

I.H. 28

49

DER
SCHULHAUS-BAU.

BEARBEITET

VON

ARCHITEKT HITTENKOFER,

DIREKTOR DER TECHNISCHEN FACHSCHULEN
IN BUXTEHUDE BEI HAMBURG.

MIT 82 HOLZSTICHEN.

LEIPZIG,
KARL SCHOLTZE.

Städt. Bau-Bureau
Augsburg.

2 1/2 204 - [1875]

Kst

1051



DER
SCHULHAUS-BAU.

BEARBEITET

VON

ARCHITEKT HITTENKOFER,

DIREKTOR DER TECHNISCHEN FACHSCHULEN
IN BUXTEHUDE BEI HAMBURG.

Mit 82 Holzstichen.

Stadt. Bau-Bureau
Augsburg

LEIPZIG,
KARL SCHOLTZE.



[1875]

SCHULHAUS-BAU

BEARBEITET

ARCHITEKT HITTENKÖFER

DIREKTOR DER HOCHSCHULE KÖLN

IN KÖLN

MIT 88 HOLZSTICHEN

VERLAG
VON
DR. H. HITTENKÖFER
KÖLN

LEBENS

KARL SCHOLZ

Inhalts-Verzeichniss.

Vorwort	Seite 3
1. Lage und Umgebung	„ 5
2. Bau im Allgemeinen	„ 5
3. Bauart	„ 6
4. Das Schulzimmer	„ 7
5. Subsellien	„ 10
6. Zeichensäle	„ 25
7. Turnsäle (Maassbestimmungen)	„ 29
8. Maassbestimmungen für Gymnasien und Vorschulen	„ 29
9. Turnplatz	„ 32
10. Fenster	„ 34
11. Katheder	„ 35
12. Wohnung des Schuldieners	„ 36
13. Karzer	„ 37
14. Wasserversorgung	„ 37
15. Treppen	„ 37
16. Ventilation	„ 38
17. Heizung	„ 45
18. Aborte	„ 75
19. Pissoire	„ 78
20. Retiraden	„ 80
21. Einklassige Dorfschule	„ 85
22. Zweiklassige Dorfschule	„ 86
23. Zweiklassiges Landschulhaus	„ 87
24. Dreiklassiges Schulhaus	„ 88
25. Vierklassiges Schulhaus	„ 88
26. Achtklassiges Schulhaus	„ 93
27. Zwölfklassiges Schulhaus	„ 94
28. Sechzehnklassiges Schulhaus	„ 96
29. Schematischer Grundriss einer preuss. Gewerbeschule	„ 97
30. Realschule	„ 101
31. Schablone zu einer österreichischen Oberrealschule	„ 103
32. Neue Annenschule in Dresden	„ 106
33. Doppelrealschule	„ 109
34. Gymnasium	„ 112
35. Kinderkrippen.	„ 122
36. Erziehungs-Institute	„ 123
37. Anhang	„ 133

VORWORT.

Die vorliegende Arbeit hat in keiner Weise Aehnlichkeit mit dem Inhalt eines Aufsatzes gleichen Themas, den ich vor nun sechs Jahren in H. Zeitschr. f. B. veröffentlicht habe. Seit jener Zeit haben die Regierungen verschiedener Staaten (Oesterreich, Preussen, Sachsen, Württemberg, Bayern etz.) eingehende Vorschriften über den Bau von Schulhäusern erlassen, ebenso aber auch haben Architekten, Aerzte und Pädagogen ein erneuertes Augenmerk den einzelnen Einrichtungen und Anordnungen der Schulhäuser zugewandt, wodurch hauptsächlich die Fragen der „Schultischkonstruktionen, der Ventilations-, Heizungs- und Abortsanlagen“ etz. eine beachtungswerte Klärung und Feststellung erhalten haben. Rechnet man noch die in neuerer Zeit veröffentlichten Schulhausbauten dazu, so wird das Zugeständniss nicht ausbleiben können, dass gerade auf dem berührten Gebiete so viel „Neues und Instruktives“ geschaffen wurde, dass die systematisch geordnete Vorführung dieses Theils des Kommunalbaues nur wünschenswert für Techniker und Pädagogen sein dürfte.

Der Verfasser.

VORWORT

Die vorliegende Arbeit ist ein Versuch, die Geschichte der deutschen Literatur von der Mitte des 18. Jahrhunderts bis zur Gegenwart darzustellen. Sie ist in drei Teile gegliedert: der erste Teil behandelt die Zeit von 1750 bis 1800, der zweite Teil die Zeit von 1800 bis 1850, der dritte Teil die Zeit von 1850 bis zur Gegenwart. In jedem Teil sind die wichtigsten Autoren und Werke dargestellt, und die Entwicklung der Literatur wird skizziert. Die Arbeit ist für Studierende der Germanistik und der Geschichte der deutschen Literatur geeignet.

Der Verfasser

I. Lage und Umgebung.

(Erlass. — Deutsch-Oesterreich. — 9. Juli 1873.)

Das Schulhaus soll auf einem trockenen Platze und womöglich in der Mitte des Schulsprengels stehen. Bei der Auswahl der Baustelle ist die Nachbarschaft von Sümpfen und anderen stehenden Gewässern, von Kirchhöfen und Düngstätten, sowie die Nähe geräuschvoller Plätze und Strassen, dann lärmender, luftverderbender oder staub-erregender Gewerbe, endlich jede Umgebung zu vermeiden, welche die Zwecke des Unterrichts stören, die Gesundheit bedrohen oder sittliches Aergerniss geben könnte. Der Platz muss hinreichende Grösse haben für das Schulgebäude, den Turnplatz, und in Landgemeinden überall, wo es die Verhältnisse möglich machen, für einen Schulgarten. Muss das Schulhaus in der Nähe einer Strasse gebaut werden, so ist der Turnplatz oder der Garten zwischen Strasse und Schulhaus zu legen. Die definitive Wahl des Platzes kann erst dann erfolgen, nachdem das Gutachten des Amtsarztes in gesundheitspolizeilicher Beziehung eingeholt und die Genehmigung des Bezirksschulrates ertheilt ist.

2. Bau im Allgemeinen.

(Erlass. — Deutsch-Oesterreich. — 9. Juli 1873.)

Die Bauart des Gebäudes muss eine solide sein. Unter den Schulzimmern ist ein Keller im Flächenausmaasse der selben anzulegen. Das ebenerdige Geschoss muss wenigstens 0,8^m. über das Strassenniveau erhöht werden. Schulzimmer, die unmittelbar in's Freie führen, sind unzulässig. Kein Schulzimmer darf mit einem Wohnraume in unmittel-

barer Verbindung stehen. Für einen in Zukunft möglichen Zubau zur Schule soll Bedacht genommen werden. Bei ebenerdigen Schulhäusern ist das Mauerwerk so stark zu machen, dass noch ein Stock aufgesetzt werden kann. Das Schulhaus darf nur solche Räume enthalten, welche zu Schulzwecken oder zu Wohnungen der Lehrer oder Schuldienner verwendet werden. Soll dasselbe Gebäude auch noch zu anderen Zwecken, z. B. der Gemeindeverwaltung, benutzt werden, so muss das eigentliche Schulhaus von dem anderen Gebäudetheile vollständig abge-sondert sein, so dass sie weder Eingänge noch Treppen gemein haben. Für Scharreisen oder Strohmatten u. dgl. zur Reinigung der Fussbekleidung ist vor dem Eingange des Schulhauses, am Fusse jeder inneren Treppe und vor jeder Schulzimmerthür zu sorgen.

3. Bauart.

(Gesetz. — Königreich Sachsen. — 26. April 1873.)

Die *Mauern* und *Wände* eines Schulhauses müssen so konstruirt sein, dass sie stets trocken sind. Insbesondere ist das gesammte Mauerwerk durch eine über dem Erdhorizonte und unter dem Fussboden des Erdgeschosses anzubringende Isolirschicht aus künstlichem Asphalt, Blei oder Glas gegen das Aufsteigen der *Grundfeuchtigkeit* sorgfältig zu schützen.

Die *Umfassungsmauern* des Gebäudes sollen zur Sicherstellung der Trockenheit in den Innenräumen aus einem festen Materiale gut in Kalkmörtel gefertigt und selbst in dem obersten Stockwerke nicht unter 0,25^m. stark sein.

Der *Fussboden* des *Erdgeschosses* soll mindestens 0,5^m. über dem äusseren Boden liegen.

Ferner soll da, wo eine *Unterkellerung* nicht vorhanden ist, die Dielung von Schul- und Wohnräumen des Erdgeschosses vor dem Aufsteigen der Feuchtigkeit aus dem darunter befindlichen Erdreiche und vor der daraus

erzeugten Schwammbildung durch einen dichten Beton-estrich oder durch einen in Zement gefugten Belag aus festen Mauerziegeln geschützt und das Mauerwerk in der Dielen- und Lagerhöhe ringsum mit Zement verputzt werden.

Die Art der *Aufbringung* der *Dielung*, ob hohl und mit Zirkulation nach einem Schornstein, oder ob verfüllt und mit einem Kanal längs der Frontmauer und mit Zirkulation nach einem Schornstein kann dem Ermessen des ausführenden Technikers überlassen werden.

4. Das Schulzimmer.

(Erlass. — Deutsch-Oesterreich. — 9. Juli 1873.)

Bei grösseren Schulhäusern sind die Lehrzimmer für die jüngeren Kinder im Erdgeschosse, für die älteren in den Stockwerken herzustellen. Enthält dieselbe Schule gesonderte Knaben- und Mädchenklassen, so sind die Schulzimmer für beiderlei Geschlechter durch besondere Eingänge und Hausfluren von einander zu trennen.

Die *Grösse des Schulzimmers*, welches, wenn möglich, mit der Fensterseite nach *Südosten* gerichtet sein soll, ist von der Anzahl der Schüler abhängig, welche jedoch gesetzlich die Zahl von 80 (!) nicht überschreiten darf. Für jeden Schüler ist ein *Flächenraum* von $0,6 \text{ m}^2$ erforderlich. Ausserdem muss das Schulzimmer den genügenden Flächenraum für die Unterrichtserfordernisse, für den Ofen sammt Zubehör, sowie für die Gänge besitzen. Die *Höhe* der Schulzimmer muss mindestens $3,8 \text{ m}$, bei grösseren Schulen (namentlich in Städten) $4,5 \text{ m}$ betragen. Der *Gesamtluftraum* für einen Schüler wird auf $3,8$, beziehungsweise $4,5 \text{ km}^3$ bestimmt. Die *Länge* des Schulzimmers soll, ausgenommen bei den Zeichensälen, nicht mehr als 12 m betragen. Die *Zimmertiefe* ist von der Fensterhöhe abhängig. Die *Form kleinerer Schulzimmer* soll sich der quadratischen möglichst nähern, sonst aber bezüglich der Zimmertiefe zur Zimmerlänge im Verhältnisse wie $3 : 5$ stehen. Der

Fussboden muss eben und dicht sein. Fussböden aus hartem Holze sind denen aus weichem Holze angefertigten vorzuziehen. Die aus weichem Holze hergestellten Fussböden sind von Zeit zu Zeit mit heissem Leinöl zu tränken. Die Konstruktion der *Gebälke* und die Ausfüllung zwischen denselben ist so zu wählen, dass das Durchdringen des Schalles von einem Stockwerke in das andere möglichst erschwert werde. Der *Anstrich* der Wände muss einfarbig licht, und zwar entweder von blaugrauer oder grünlichgrauer giftfreier Farbe sein.

Es ist zweckmässig, die Wände auf 1 — 1,5^m. Höhe vom Fussboden herauf mit *Holztäfel*n (Lambris) zu verkleiden und diese mit leichtem Oelfarbenanstrich zu versehen. Die *Decke* der Schulzimmer muss eben hergestellt werden, stuckatort und von lichter Farbe sein. Die *Zimmerthüre* soll 0,95^m. in ihrer lichten Weite und mindestens 2^m. in ihrer lichten Höhe haben und ist am besten an der den Fenstern gegenüberliegenden Wand zwischen der vordersten Schulbankreihe und der Kathederwand anzubringen.

(Württembergisches Gesetz.)

Wo keine besonderen Ventilationseinrichtungen vorhanden sind, ist für jeden Schüler bis zu 14 Jahren ein Luftraum von mindestens 3^{km}., für ältere Schüler je nach dem Alter ein solcher von mindestens 3,5—5^{km}. erforderlich. Beim Vorhandensein genügender Ventilationseinrichtungen kann derselbe um 15 Prozent niedriger, wenigstens in dem Falle angenommen werden, wenn nicht auch bei künstlicher Beleuchtung Unterricht ertheilt werden soll.

Die *Zimmerhöhe* soll nicht unter 3^m. betragen. (S.)

Für die *Grösse* der einzelnen Schulzimmer ist die Zahl, Grösse und Anordnung der darin aufzustellenden Subsellien maassgebend, doch sollte, wo möglich, die *Zimmerlänge* nicht über 12^m. betragen. (S.)

Der *Fussboden* eines Schulzimmers muss eben und dicht sein. Zur Verhütung des nachträglichen ungenügenden Ausspünens der Dielungen aus Anlass des bei jedem

neuen Gebäude unvermeidlichen Zusammentrocknens der Dielenbretter ist es rätlich, beim Neubau diese Bretter nur übereck nageln zu lassen, um dieselben je nach Erfordern im nächsten oder übernächsten Jahre mit Zubusse neuer Bretter umlegen und dann bei zu erwartender Dichtigkeit gehörig und fest aufnageln zu können. (S.)

Die *Balken* (der Decke) sind nicht über 0,92^{m.} von Mittel zu Mittel zu legen und deren Höhe nicht unter 0,24^{m.} zu nehmen, damit der Estrich und die Sandaufschüttung zwischen Dielung und Einschub nicht unter 7^{zm.} betrage.

Stützensäulen mitten im Zimmer anzubringen ist unzulässig.

Wo *Unterzüge* nicht zu vermeiden sind, sind solche aus Eisenträgern oder aus Holz, mit Eisen gut armirt, herzustellen.

Als *Deckenüberzug* ist allenthalben Stuckaturdecke auf Holzschalung oder Lattenbalkendecke zu wählen, dagegen Lehmlatten- oder Lehmstockdecke ihrer geringen Haltbarkeit wegen zu verwerfen. (S.)

Die *Scheidewände* zwischen zwei Schulzimmern sind mindestens 12^{zm.} stark herzustellen. Es dürfen jedoch in eine Scheidewand von dieser Stärke weder Säulen noch Riegelholz eingebunden, noch darf dieselbe auf Holzunterlage gesetzt, sondern soll entweder massiv auf Mauerwerk oder auf hinreichend starke eiserne Träger gegründet sein. (S.)

Stark hervorragende *Unterzüge* unter ebenen Decken sind aus akustischen Gründen verwerflich; aus gleichen Gründen sind auch *gewölbte Decken* für Schulzimmer nicht zu empfehlen. (W.)

Ausschmückung der Schulräume.

(Deutsch-Oesterr. — 9. Juli 1873.)

Wo die Verhältnisse eine Ausschmückung der Schulräume gestatten, soll der Schmuck der Bestimmung einer

Bildungsstätte der Jugend entsprechen. Eine passende Inschrift, sinnige Ornamente werden die *Aussenseite* zieren. Zum Schmucke des *Innern* ist, abgesehen von eigentlichen Lehrmitteln, nur das zu wählen, was Kindern besonders interessant und verständlich ist, zugleich aber auch unterrichtenden und erziehenden Zwecken dienen kann. Dahin gehört Alles, was die Kenntniss der Heimat zu vermitteln, die Liebe für Kaiser und Vaterland zu wecken und zu kräftigen, den geistigen Gesichtskreis zu erweitern, den Geschmack zu veredeln geeignet ist. Ein Bild des Kaisers soll in keinem Lehrzimmer fehlen.

5. Subsellien.

Die Subsellien müssen so konstruirt sein, dass sie dem Schüler nicht nur eine gesundheitsgemässe Schreibstellung ohne alle Schwierigkeit darbieten, sondern auch zur Auffindung derselben ihm die nötigen Anhaltepunkte gewähren, ihre Erhaltung unterstützen und als naturgemäss unterstützen lassen. — Soweit es mit diesem Hauptzwecke verträglich ist, muss zugleich Bedacht genommen werden, dass das Stehen wenigstens für kürzere Zeit, ferner das Aus- und Eingehen der Schüler, die Unterbringung der Schulgerätschaften, endlich die Ueberwachung der Schüler und die Besichtigung ihrer Arbeit von Seiten des Lehrers möglichst erleichtert werde.

Es empfiehlt sich, um diesen Anforderungen zu genügen, unter Berücksichtigung der den einzelnen Altersklassen entsprechenden Maasse, entweder *Tisch* und *Bank* fest, d. h. gegen einander *unverrückbar* zu machen, doch dürfen die Subsellien dann nicht mehr als 2 Sitzplätze haben, oder die *Tischplatte* kann *verschiebbar* sein, bei feststehender Bank (sogenannte Kuntze'sche Bank), dann dürfen die Subsellien nicht über 4 Sitzplätze haben, oder endlich können bei festem Tische statt der Bank *Stühle* verwendet werden.

Der auf jeden einzelnen Schüler zu rechnende *Sitzraum* hat mindestens $0,65^m$ zu betragen.

Die *Tischplatte* soll in ihrem breiteren Theile von dem Körper des Sitzenden an gegen vorn pultartig schief, im Verhältniss von 1 : 6 aufsteigen. Die *Breite* dieses schiefen Theiles soll $0,33^m$ betragen. Der *oberste* wagrechte, von dem Sitzenden entfernteste *Theil* erhält eine Breite von $7-9^m$ und trägt in der Mitte eine *Längsrinne*, in welche Bleistift und Federn gelegt werden können. In dem wagrechten Theile sind die Oeffnungen für die *Tintengefässe* so anzubringen, dass der Rand der letzteren versenkt ist und ist womöglich auf jeden Schüler ein Tintenfass, höchstens auf je zwei eines zu rechnen.

Für *Aufnahme* der jeweilig nicht benutzten *Lese- und Schreibgeräte* der Schüler dient ein unter der Tischplatte nach ihrer ganzen Länge hinlaufendes, gegen die von dem Schüler entfernte Seite etwas abwärts geneigtes Brett welches $12-16^m$ über der Ebene der Sitzplatte liegt und gegen die Tischplatte auf der Brustseite um $15-30^m$ zurücksteht.

Unter dem Tische ist seiner ganzen Länge nach nahe über dem Boden ein *Fussbrett* anzubringen, dessen obere Fläche eine nach der Seite des Sitzenden etwas abwärts geneigte Ebene bildet und welches in Zwischenräumen von $0,5-1^m$ durch untergesetzte Stellen eine solide Stütze erhält.

Eine jede Sitzbank ist mit einer bis zur Mitte der Schulterblätter reichenden durchlaufenden, im Verhältnisse von 1 : 12 nach hinten geneigten *Rückenlehne* zu versehen und kann auch, wenn dies beliebt wird, noch ausserdem zur Unterstützung der *Kreuzgegend* eine durchlaufende Leiste erhalten.

Des bequemeren Ein- und Aussteigens wegen sind die Seitenwände des Tisches stark auszuschweifen und die vorderen Ecken der Sitzbank stark *abzurunden*. Auch sonst sollen die *Kanten* und *Ecken* der Subsellien abgerundet sein.

Von besonderer Wichtigkeit ist die Entfernung zwischen der Brustkante der Tischplatte und der Vorderkante der Sitzbank, und zwar ist sowol die vertikale Entfernung beider oder die Höhe der oberen Brustkante über der oberen Fläche des Sitzbrettes (die sogenannte Differenz), als ihre horizontale Entfernung, d. h. der Abstand der Vorderkante des Sitzbrettes von einer durch die Brustkante des Tisches gelegten *Ebene* (die *Distanz*) in das Auge zu fassen.

Bei Subsellen mit *fester Tischplatte* muss die Vorderkante des Sitzbrettes bis an die durch die Brustkante des Tisches gelegte senkrechte Ebene reichen, bei Subsellen mit *beweglicher Tischplatte* hingegen von der Brustkante der herausgezogenen Platte um 3^{z^m} überragt werden.

In Betreff der Differenz sind die erforderlichen Maasse aus der im Anhange beigefügten Zusammenstellung zu ersehen.

Jede Klasse ist mit Subsellen verschiedener Grösse zu versehen und sind den Schülern nach dem Ergebnisse der zu Anfange eines jeden Semesters vorzunehmenden Messung die geeigneten anzuweisen.

Muss in Volksschulen ein und dasselbe Zimmer für mehrere Klassen verschiedenen Alters benutzt werden, so ist es ratsam, in demselben Subsellen von den in der „Zusammenstellung“ unter No. II und No. IV. bezeichneten Grössen aufzustellen.

Die Subsellen für die zwei jüngsten Altersklassen sind durch ein *Podium* oder durch untergelegte Stellen so zu erhöhen, dass die Tischfläche mindestens in gleiche Höhe wie für die dritte Altersklasse kommt.

Sämmtliche Subsellen einer Klasse sind so *aufzustellen*, dass die Fensterscheibe sich zur linken Hand der Schüler befindet.

Zwischen der vordersten Subsellenreihe und der Wand, an welcher sich das Katheder befindet, ist ein Zwischenraum von mindestens 2,5^m, an den übrigen drei Wänden ein Gang von mindestens 0,4^m und zwischen je zwei Bankreihen ein solcher von mindestens 0,5^m frei zu lassen.

Zusammenstellung

der Maasse der einzelnen Subsellientheile in Zentimeter.

Für Schüler		No.	a.	b.	c.	d.	e.	f.	g.	h.	i.	k.	l.	m.	n.	o.	
im Alter von	in der Grösse von		Höhe der obersten Tischkante über dem Fussboden.	Breite des horizontalen Theils der Tischplatte.	Steigung.	Differenz.		fester	Distanz bei beweglicher vor- geschobener Tischplatte.		Höhe der Bank.	Breite der Bank.	Bankraum für einen Schüler.	Schulterlehne über dem Sitzbrett.	Höhe der Kreuzlehne dem	Breite des Fussbrettes.	
6—8 J.	I 12—I 21 z.	I	56,0	7,0	33,0	5,5	17,5	0	— 3	+	8	33,0	23,0	56,0	30,0	17,0	13,0
8—10 „	I 22—I 31 „	II	61,5	7,0	33,0	5,5	20,0	0	— 3	+	9	36,0	25,0	56,0	32,0	18,0	14,0
10—12 „	I 32—I 41 „	III	67,0	7,0	33,0	5,5	22,5	0	— 3	+	11	39,0	27,0	56,0	33,0	19,0	15,0
12—14 „	I 42—I 51 „	IV	72,5	7,0	33,0	5,5	25,0	0	— 3	+	12	42,0	29,0	56,0	35,0	21,0	16,0
14—16 „	I 52—I 61 „	V	76,5	7,0	33,0	5,5	26,0	0	— 3	+	14	45,0	31,0	56,0	37,0	23,0	17,0
16—18 „	I 62—I 71 „	VI	81,0	7,0	33,0	5,5	27,5	0	— 3	+	15	48,0	33,0	56,0	39,0	25,0	18,0

(S.)

Haben die Bänke mehr als zwei Sitze, so soll sich hinter je einer Bank oder mindestens hinter je zwei derselben ein Gang von mindestens 20^{zm.} befinden.

Die *Subsellien* müssen so *aufgestellt* werden können, dass die Breite des Ganges an der Hauptfensterwand und des Ganges hinter den von der schwarzen Tafel entferntesten Subsellien mindestens 0,4^{m.}, die Breite eines Ganges zwischen zwei Subsellienreihen mindestens 0,8^{m.}, die Breite des Ganges an der, der Hauptfensterwand gegenüberliegenden Zimmerwand mindestens 0,6^{m.} und die Entfernung der vordersten Subsellienreihe von der Kathederwand mindestens 2,4^{m.}, endlich die Entfernung des Ofens von den ihm zunächst stehenden Subsellien mindestens 1^{m.} (wobei vorausgesetzt ist, dass der Ofen von einem Mantel umgeben sei) beträgt. (W.)

Schulbänke.

Dieselben müssen der *Grösse* der *Schüler* entsprechend, und jede Schule muss mit Bänken von mindestens *dreierlei* Grössen versehen sein.

Jede Bank muss so eingerichtet sein, dass bequemes Schreiben bei sanfter Biegung des Körpers nach vorne, sowie das Stehen in derselben möglich ist. Für jedes Kind soll eine zweckmässige Rücklehne vorhanden sein. Die Tischfläche muss sich in der richtigen Sehweite vom Auge befinden. *Zweisitzige Bänke* sind mehrsitzigen vorzuziehen.

Das *Sitzbrett* ist nach vorne abzurunden und nach rückwärts leicht auszuschweifen. Dasselbe hat eine *Breite* von 23—28^{zm.} zu erhalten, und ist in einer solchen Höhe anzubringen, dass, während die Fusssohle vollständig auf dem Boden aufsteht, Oberschenkel und Unterschenkel des Kindes nahezu einen rechten Winkel bilden, was ungefähr einer *Höhe* von 31—41^{zm.} entspricht.

Die *Breite* der *Tischplatte* muss 38—45^{zm.} betragen und hat eine Neigung von 4—5^{zm.} zu erhalten. An der höheren Kante ist dieselbe mit einer schmalen *Vertiefung* zum Hineinlegen der Griffel, Federn etz. zu versehen.

Das unter der Tischplatte anzubringende *Bücherbrett* darf nur so breit sein, dass es weder beim Niedersetzen noch beim Sitzen mit den Knien in Berührung kommt, wesshalb es hinter den vorderen Rand der Tischplatte entsprechend zurücktreten muss.

Alle *Kanten* an jeder Schulbank sind abzurunden.

Die *Tintengläser* sind in die Bank einzulassen und mit Verschluss zu versehen.

Jedem Schüler sind von der *Banklänge* 50—60^{zm.} zuzuweisen. Die Schulbänke sind so aufzustellen, dass alle Schüler gut auf den Lehrer und die Tafel schauen können, der Lehrer aber die Disziplin gut erhalten und leicht zu den einzelnen Schülern gelangen kann. (D.-Ö.)

Andere Einrichtungsstücke.

Jedes Schulzimmer ist mit einem Kasten zur Aufbewahrung der Klassenlehrmittel zu versehen. Die *Lehrzimmer für weibliche Arbeiten* sind, wo es die Verhältnisse gestatten, mit Pulten für jede einzelne Schülerin, oder doch mit horizontalen Tischen und Einzelsitzen mit Rückenlehne einzurichten. Tische und Sitze müssen den Körperverhältnissen der Schülerinnen genau angepasst sein. Auch sollen in jedem solchen Schulzimmer Kästen zur Aufbewahrung der Vorlagen, des Materials und der jeweiligen Arbeiten vorhanden sein. *Zeichensäle* sind stets mit Einzelsitzen zu versehen.

Nachdem die verschiedenen Verordnungen, die sich auf die Schultischkonstruktionen beziehen, vorgeführt sind, folgen nun die in diversen Schulen eingeführten Subsellien.

Figur 1. „Freistehendes verstellbares Subsellium mit beweglicher verschiebbarer Tischplatte und verstellbarer Fussleiste in horizontaler und vertikaler Richtung, daher nur zwei Bestuhlungsnummern für alle Volksschulen.

Distanz = 1,3—2,6^{zm.}. Hohe einzelnstehende Rückenlehne, welche ungestörten Ein- und Austritt erlaubt. Gehöhltes Sitzbrett.

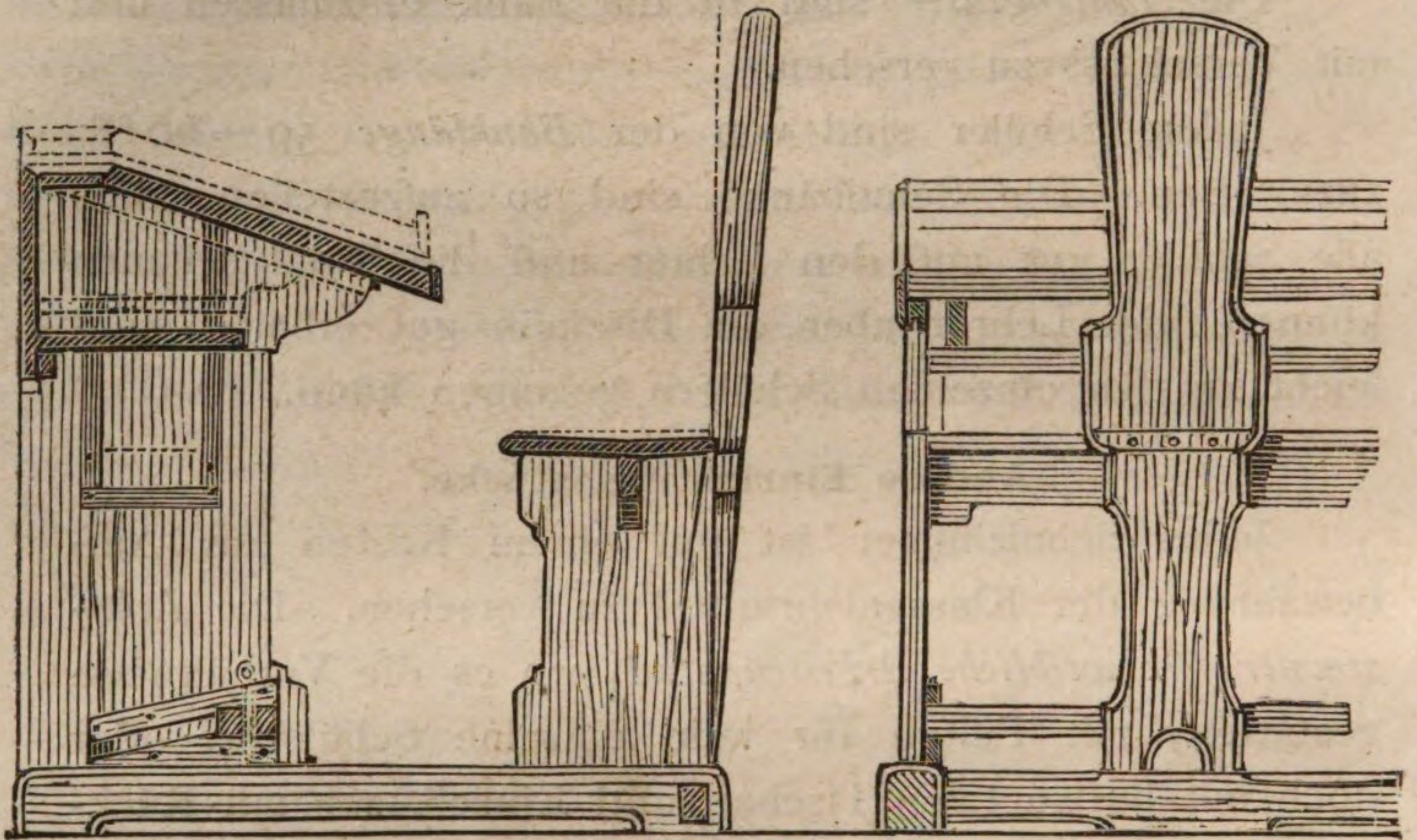
Die Verstellung der Tischplatte kann mit Zapfen oder Holzfedern geschehen.

Die durch Verschiebung zwischen Wange und Tischplatte entstehende Fuge wird durch eine Deckleiste der Tischplatte gedeckt.

Unter der Tischplatte ist vor jedem Tintengefässe ein Schutzleistchen anzubringen.

Grundsätze für die angeführte Bestuhlung:

Die *Tischplatte* soll mobil sein und ihre Höhe soll den Grössenverhältnissen der Kinder akkomodirt sein. Maassgebend für den



Figur 1. Volksschulbank nach Dr. Frey.

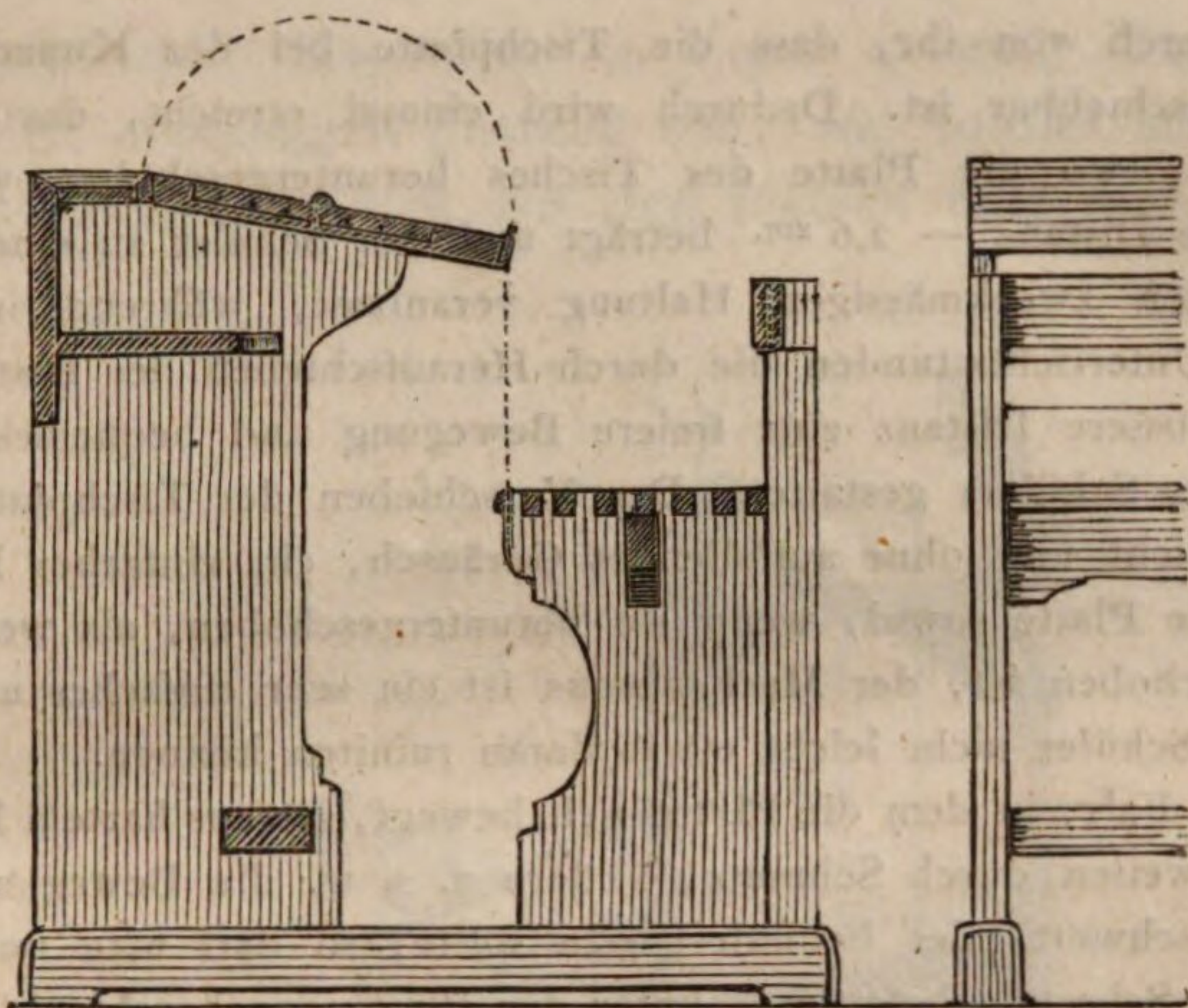
(Der rationelle Schultisch. Zürich. Schabelitz. 1868.)

Horizontalabstand von Bank und Tisch ist die Höhe des herabhängenden, am Leibe angezogenen Ellenbogens bei im rechten Winkel gebeugten Vorderarm.

Die *Fussleiste* soll mobil sein, um sie den Grössenverhältnissen akkomodiren zu können. Bei dem im rechten Winkel flektirten Unterschenkel soll der Vertikalabstand der Fussleiste vom Sitzbrett gleich hoch wie die Länge des Unterschenkels sein. Die Fussleiste muss plan liegen, und sie soll die Fusssohle bei der rechtwinkligen Stellung des Unterschenkels in ihrer ganzen Länge stützen. Ihre Breite soll nie weniger als 13,6 cm. betragen.

Für alle Klassen des schulpflichtigen Alters genügen zwei verschiedene Nummern der *Mobiltische*.

Eine *Rückenlehne* soll das Kreuz und den Brusttheil der Wirbelsäule stützen, d. h. sie soll eine aufrechtstehende Lehne, im Gegensatz zur Längslehne, sein“ etc.

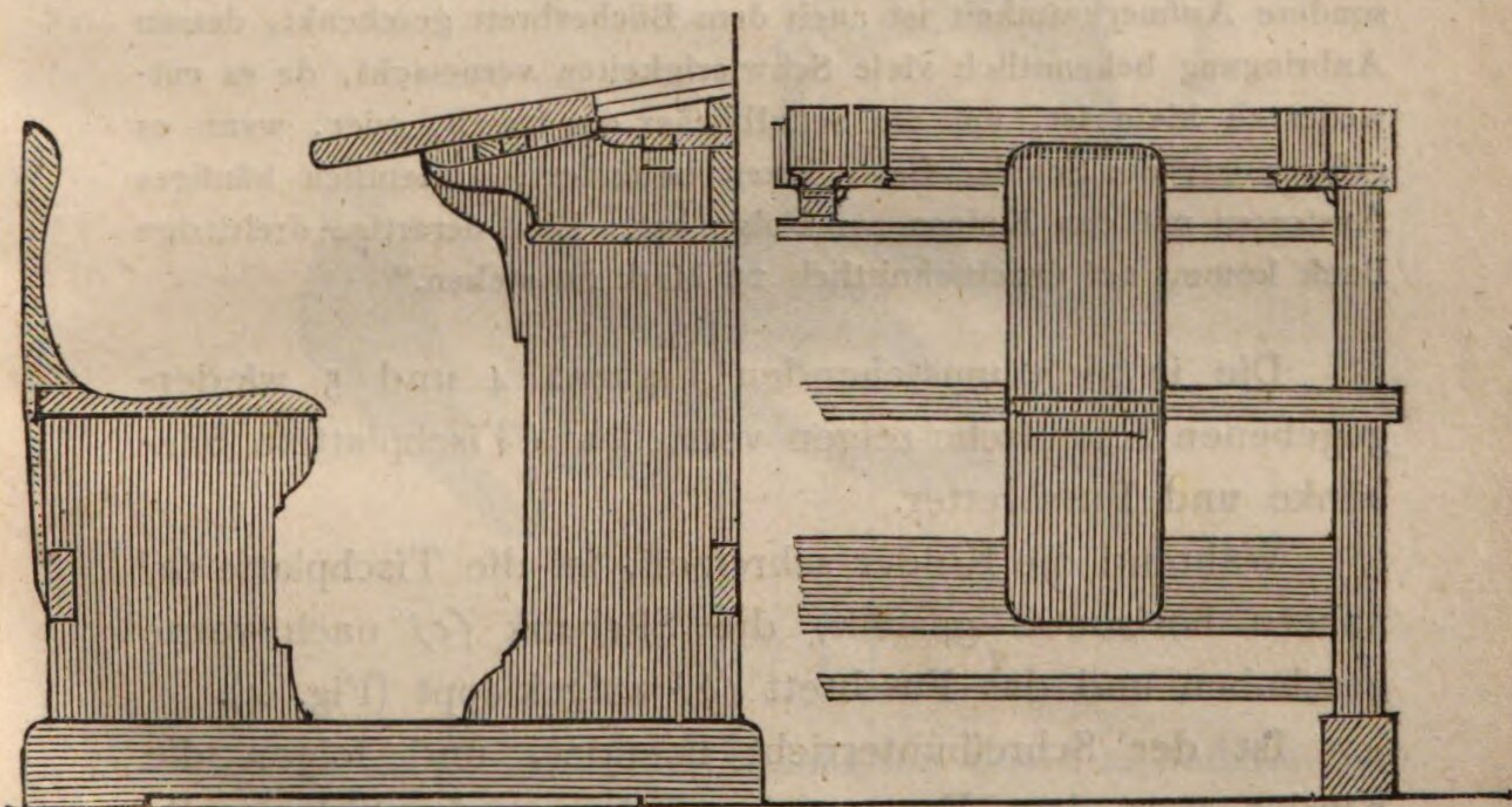


Figur 2. Schulbank nach Dr. Fahrner.

„Die Distanz ist hier Null, d. h. der vordere Bankrand und der Tischrand fällt in die Lothlinie.“

Um aus- und einzusteigen, wird die Tischplatte aufgeklappt.

Die durchgehende Rückenlehne stützt nur auf das Kreuz, soll aber besonders zur Stützung der Ellenbogen dienen.“ (Lit. siehe: „Das Kind und der Schultisch“. Zürich, Schulthess. 1845.)



Figur 3. Schulbank nach Kunze.

(Schulbänke von Dr. Max Flinzer. Chemnitz, Ed. Focke. 1869.)

„Die von Kunze entworfene Subselle schliesst sich in der Hauptsache an die Fahrner'sche an, unterscheidet sich aber wesent-

lich dadurch von ihr, dass die Tischplatte bei der Kunze'schen Tafel verschiebbar ist. Dadurch wird einmal erreicht, dass beim Schreiben, wo die Platte des Tisches heruntergeschoben werden muss, die Distanz — 2,6 zm. beträgt und den Schüler zu einer entsprechenden zweckmässigen Haltung veranlasst, während in den übrigen Unterrichtsstunden die durch Heraufschieben der Platte bedingte grössere Distanz eine freiere Bewegung und bequemes Aufstehen des Schülers gestattet. Das Verschieben der Tischplatte geschieht leicht und ohne auffallendes Geräusch, ein einfacher Riegel sichert die Platte sowol, wenn sie heruntergeschoben, als wenn sie heraufgeschoben ist, der Mechanismus ist ein sehr einfacher und so, dass die Schüler nicht leicht etwas daran ruiniren können.

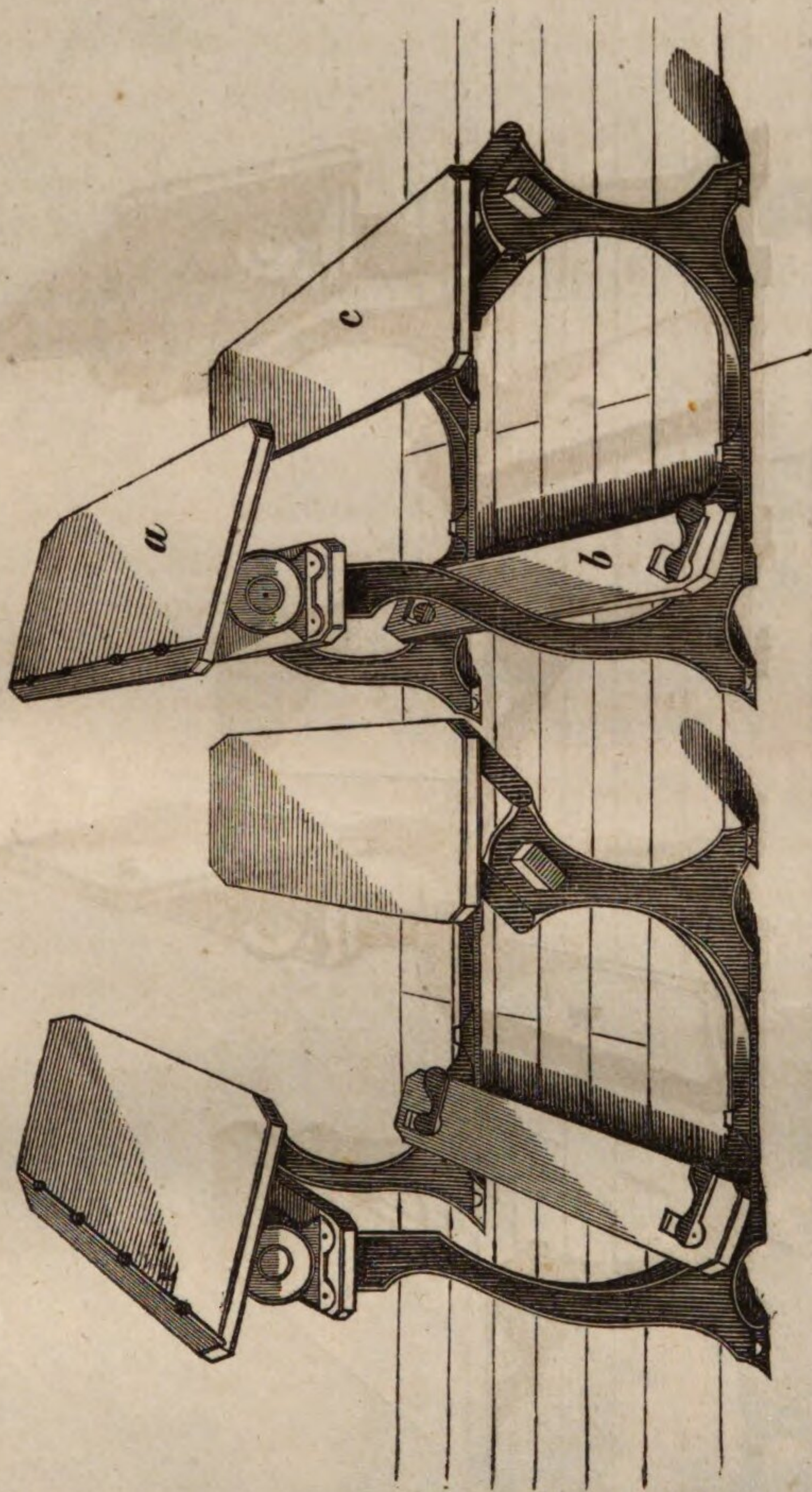
Der Falz, in dem die Platte sich bewegt, ist aus hartem Holze; wenn bisweilen durch Schmutz, Federn u. s. w. die Bewegung der Platte erschwert oder behindert sein sollte, so darf man nur eine mit einer Schraube befestigte, unter der Platte angebrachte hölzerne Querleiste entfernen, um die ganze Platte bequem und in kürzester Frist auseinandernehmen und eben so rasch wieder zusammensetzen zu können. Dass aber die Schüler gezwungen sind, beim Schreiben die Tischplatte herunterzuziehen, wird sicher erreicht, da sie nur so zu dem Tintenfasse gelangen können, indem die heraufgezogene Platte das Tintenfass deckt und so vollständig schützt, dass alle weiteren Vorrichtungen zur Deckung des Tintenfasses entbehrlich sind. Besondere Aufmerksamkeit ist auch dem Bücherbrett geschenkt, dessen Anbringung bekanntlich viele Schwierigkeiten verursacht, da es entweder zu klein ist, um die Schulbücher zu fassen, oder, wenn es grösser ist, die Schüler beim Sitzen behindert, namentlich häufiges Anstossen mit den Knien zur Folge hat. Eine derartige dreisitzige Bank kommt auf durchschnittlich 25 Mark zu stehen.“

Die in den umstehenden Figuren 4 und 5 wiedergegebenen Schultische zeigen verstellbare Tischplatten, Sitzbänke und Fussbretter.

Während die Kinder schreiben, ist die Tischplatte (*a*) nahezu horizontal gestellt, die Sitzbank (*c*) nach vorne geschoben und das Fussbrett (*b*) aufgeklappt (Fig. 4).

Ist der Schreibunterricht beendet, und folgen die Kinder etwa dem Vortrag des Lehrers, dann dient die umgeklappte Tischplatte (*a'*) als Rücken- und Schulterlehne. Dabei ist die Sitzbank (*c'*) nach rückwärts verschoben und das Fussbrett (*b'*) umgeklappt (Fig. 5). Die

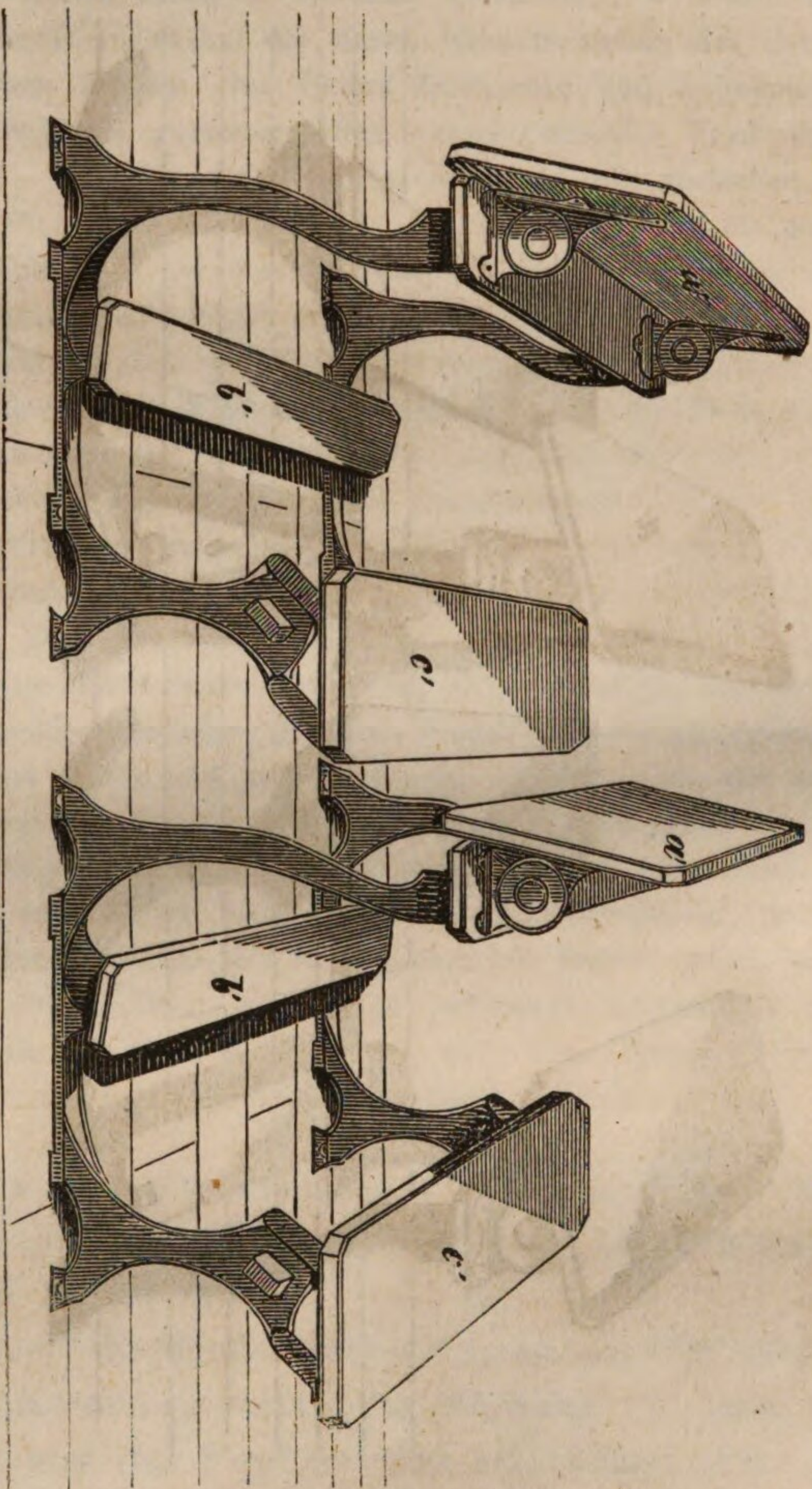
links stehende Illustration in Figur 4 stellt Tisch und Bank in demjenigen Zustand dar, wie solcher sein wird, bevor die Kinder sich auf den Plätzen niederlassen; be-



Figur 4. Englische Schulbank.

merkt sei noch, dass das Reinhalten des Fussbodens bei Anwendung dieser Konstruktion sehr leicht sein wird, und dass es auch — beim Vorschieben [der Bank — dem Lehrer ermöglicht ist, zwischen die einzelnen Tische zu treten.

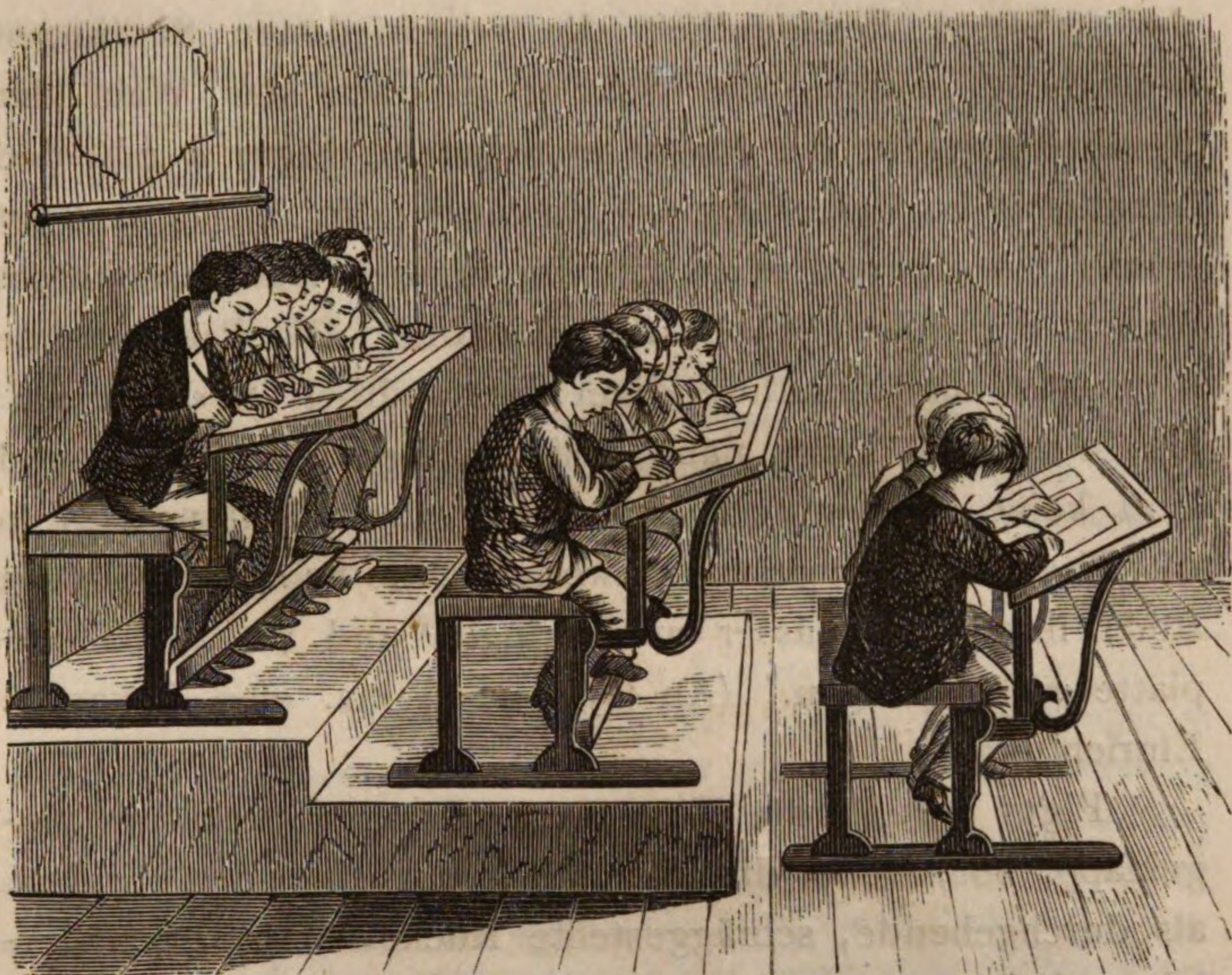
Die Bequemlichkeiten, die diese Schulbänke für die Kinder darbieten, sind augenfällig und würde nur noch zu wünschen übrig bleiben, dass recht bald die praktischen



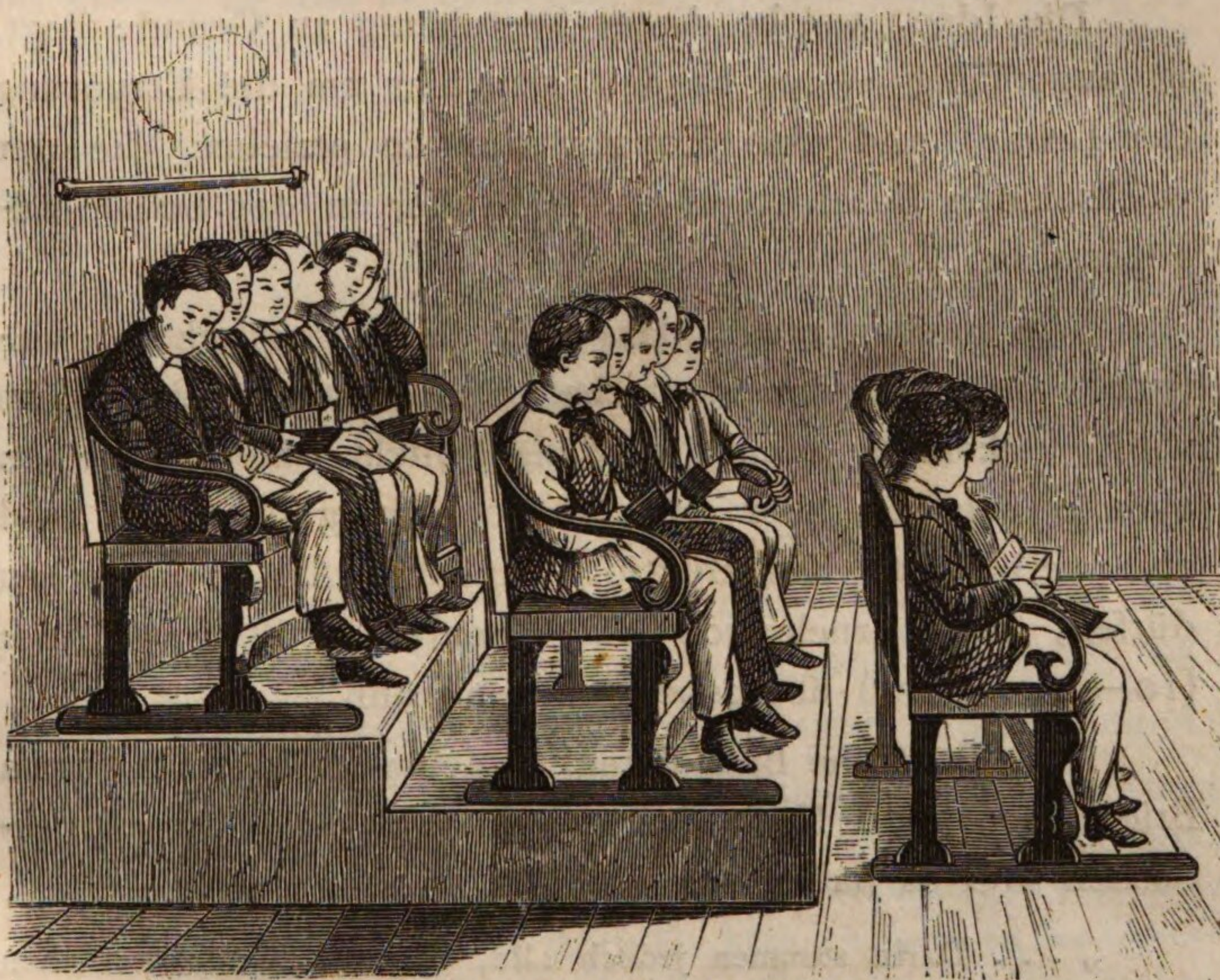
Figur 5. Englische Schulbank.

oder auch unpraktischen Seiten von einem deutschen Techniker (unter Zuziehung eines erfahrenen Pädagogen und Arztes) geprüft würden.

(Monatshefte für deutsches Hochbauwesen. Jahrg. 1875. Heft 1.)



Figur 6 a. Englische Schulbank.



Figur 6 b. Englische Schulbank.

Zum Schlusse bringen wir noch eine „Bestuhlung“, die an sich gewiss sehr originell erdacht ist, und die mit

der grössten Bestimmtheit die verschiedenen Stellungen hervorhebt, welche die Schüler je nach der Wahl der Beschäftigung in der Klasse einnehmen. Figur *a* gibt den Schultisch im aufgeklappten Zustand, die Tischplatte ist schräg gestellt und steht mit der inneren Kante senkrecht über der gleichen Kante der Sitzbank. Die Rückenlehne fehlt hier als unnothwendiger Bestandtheil des Ganzen. Das Fussbrett kann nach Belieben benutzt werden und sind keine Löcher zur Versenkung eines Tintenglases in die Tischplatte eingelassen, wodurch die Schüler genöthigt sind, ihre Tintenfässer mitzubringen und an der Tischplatte zu befestigen. (An Gymnasien etz. eine bekannte Einrichtung.)

Figur *b* stellt die Tischplatte als nach rückwärts umgeklappt vor, wobei die Unterfläche derselben den Kindern als durchgehende, schräggestellte Rücken-, resp. Schulterlehne dient.

Die Idee, welche dieser Bestuhlung zu Grunde liegt, ist augenfällig — es handelt sich hier um die Ersparung der Lehne, und eine Konstruktion zu erzielen, die der wechselnden Beschäftigung der Kinder in der Schule angepasst ist.

Wir glauben nicht, dass sich dieser englische „Schultisch“ rasch in den deutschen Schulzimmern einbürgern wird, verkennen auch die Mängel nicht, die demselben anhaften, hoffen aber mit der Vorführung desselben bald eine verbesserte Konstruktion ähnlicher Art erwarten zu dürfen, die vornehmlich der Benutzung älterer Kinder (10—14 Jahren) übergeben werden kann.

Die „Deutsche Bauzeitung“ brachte unlängst in ihrem Briefkasten eine Notiz (1875, No. 13), die ihres praktischen Wertes halber nachstehend angefügt sei.

„ . . . Darin stimmen jedoch alle, namentlich die ärztlichen Autoritäten überein, dass zur Erzielung einer richtigen Körperhaltung beim Schreiben die sogenannte Distanz, d. h. der horizontale Abstand der Tischkante von der Vorderkante der Bank = 0 oder sogar

negativ sein muss. — Da aber hierbei die Schüler nicht gerade stehen können, so müssen, um das Aufstehen und Verlassen des Platzes zu ermöglichen, Tischplatte oder Sitzbrett beweglich sein, . . . oder die Bänke dürfen höchstens zweisitzig sein, so dass die Schüler seitwärts in die Gänge treten können. Von Seiten der Lehrer werden alle Einrichtungen zum Klappen oder Verschieben verworfen, und der Techniker kann ihnen darin nur beipflichten, weil die Beweglichkeit der Theile, abgesehen von dem störenden Geräusch, welches damit verbunden ist, die Zerstörbarkeit befördert. Desshalb empfehlen sich feste zweisitzige Bänke mit Tischen nach dem System von Kleiber, und in der That hat eine vom hiesigen Magistrat in der allerneuesten Zeit berufene Kommission von Schulmännern, Aerzten und Architekten nach eingehender Prüfung der in der neuerbauten Dorotheenstädtischen Realschule nach Kleibers Vorschlag ausgeführten Subsellien sich für dieses System mit geringen Abweichungen in den Maassen entschieden, und es soll davon weitere Anwendung gemacht werden. Ueber die erforderliche Zahl der Abstufungen variiren die Ansichten, doch dürften fünf verschiedene Grössen genügen, da die Körperlänge der Schüler in ein und derselben Klasse mitunter zu bedeutend wechselt (nach hier vorgenommenen Messungen bis 49^{ztm.}), so dass es notwendig ist, in jeder Klasse ausser den Subsellien nach der ihr zukommenden Durchschnittsgrösse noch solche von der nächst grösseren und der nächst kleineren Nummer aufzustellen. Das sogenannte Zertiren verbietet sich demnach von selbst. Wo die Menge der Schüler in einer Klasse — wie z. B. in Gemeindeschulen — bei Annahme dieses Systems zu unpraktisch grossen Klassen führen würde, wird man wol bei den gewöhnlichen Subsellien stehen bleiben müssen, aber die Distanz möglichst klein machen, nämlich 5—8^{zm.}, wobei die Schüler noch aufstehen und den Platz wechseln können, und auch eine richtige Körperhaltung noch möglich ist.“

Deutsche Volksschulbank.

Architekt Löffel in Kolmar im Elsass veröffentlicht eine von ihm konstruirte Bank in der „D. Bauztg.“ 1875 (No. 20) und gibt dabei folgende höchst beachtenswerte Bemerkungen:

„Vor mehreren Jahren habe ich eine Schulbank mit beweglichen Sitzen nach eigener Konstruktion anfertigen lassen; trotzdem aber, dass diese Konstruktion alle anderen bis jetzt bekannten beweglichen Schulbänke an *Solidität* weit übertrifft, kam ich doch zu der Ueberzeugung, dass an einen Frieden im Subsellienkrieg nicht zu denken ist, so lange nicht eine *feste* und *billige* Schulbank konstruirt wird, die wenigstens denjenigen Hauptanforderungen entspricht, über die

bis heute die Autoritäten einig sind. Diese sind ihrer Wichtigkeit nach geordnet folgende:

- 1) Verschwinden der *Distanz*.
- 2) Möglichkeit des *Geradestehens* in der Bank.
- 3) Eine der Grösse der Schüler angepasste *Differenz*, d. i. Höhe der Tischplatte vom Sitzbrett.
- 4) Eine der Grösse der Schüler angepasste *Bankhöhe*, d. i. Höhe der Bank vom Boden.
- 5) Bequeme *Lehne*.
- 6) *Neigung* der Tischplatte.

Gerade die beiden ersten, wichtigsten Anforderungen machen am meisten Schwierigkeiten. Bei gewöhnlichen Bänken schliesst die Erfüllung der einen die andere aus. Mit Ausnahme der ältesten unter den besseren Konstruktionen, ich meine die zweisitzige (Buchner'sche) Bank, suchen alle bisher dagewesenen Konstruktionen die Lösung der Aufgabe eben in der Beweglichmachung des Tisches oder Sitzes. Selbst die auf der Wiener Ausstellung unter 60 verschiedenen Systemen allein preisgekrönte, sehr sinnreiche Konstruktion von Kayser in München leidet an dem grossen Fehler der zu geringen Widerstandsfähigkeit gegen Einwirkungen, die dem längeren Gebrauche der Bank, noch mehr aber dem Mutwillen und dem Zerstörungssinn der Jugend entspringen. Die Kayser'sche Bank hat daher ebensowenig Ansprüche auf das Prädikat *solide*, als die schon ziemlich verbreitete Kuntze'sche Bank.

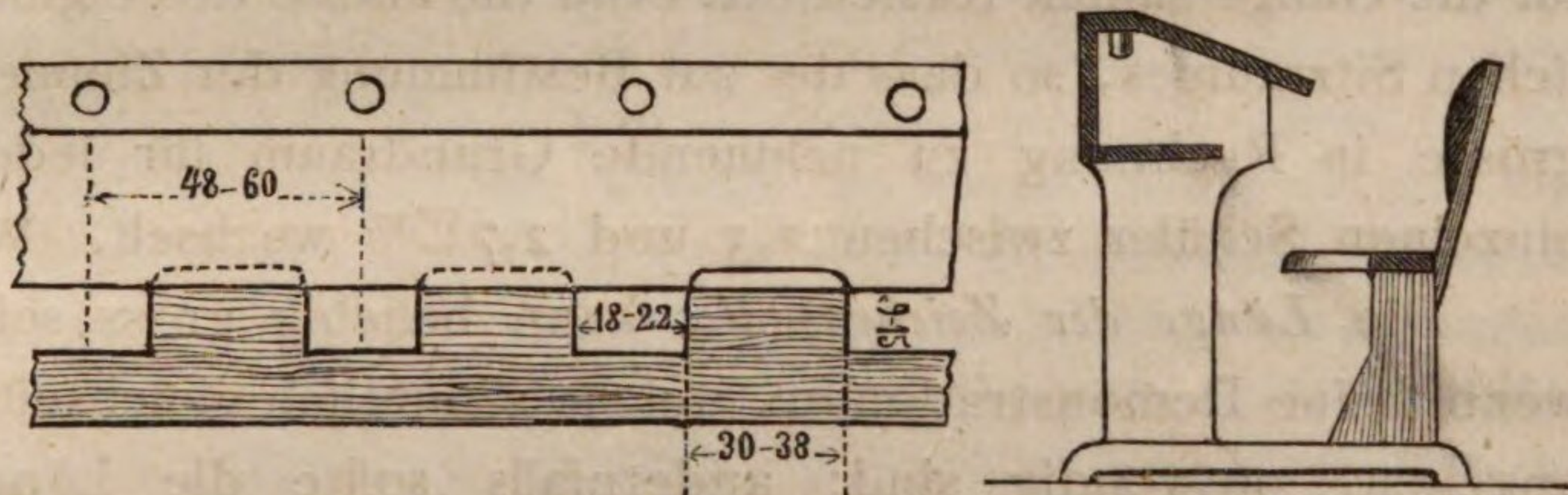
Wenn nun aber für die Bedürfnisse von Volksschulen von einer Anwendung des zweisitzigen Systems wegen des Raumerfordernisses und von einer Anwendung der übrigen wegen ihrer Kostspieligkeit und leichten Zerstörbarkeit nicht die Rede sein kann, so werden wol die meisten Techniker und Schulmänner damit einverstanden sein, „dass man bei den gewöhnlichen Subsellen mit Minimal-Distanz stehen bleiben müsse“; dass aber selbst eine Distanz von nur 5 — 8 cm. schädlich ist und zum Geradestehen doch nicht ausreicht, darin stimmen bis jetzt ebenso alle Aerzte und die meisten Schulmänner überein.

Ich glaube nun einen naheliegenden Ausweg aus diesem Dilemma gefunden zu haben, und lege denselben, indem ich nachstehend eine kurze Beschreibung der von mir erfundenen, patentirten „*Deutschen Volksschulbank*“ mittheile, der öffentlichen Beurtheilung meiner Fachgenossen vor.

Bei Zutheilung der für ein Kind nötigen Tischlänge verfährt man bekanntlich so, dass man die Kinder die Vorderarme in eine Richtung auf dem Tische (und zwar Fingerspitzen der einen Hand die Wurzel der andern Hand berührend, bei reichlicherem Aus-

maasse, Fingerspitzen an Fingerspitzen) zusammenlegen und dann mit den Ellenbogen leichte Fühlung nehmen lässt. Kinder von 6—14 Jahren brauchen eine Tischlänge von 48—60 zm. Zum bequemen *Sitzen* ist dagegen nur eine Banklänge von 30—38 zm. (reichlich bemessen) erforderlich.

Es bleibt somit auf der Sitzbank zwischen je zwei Schülern ein unbenutzter Platz von 18—22 zm. Länge übrig. Schneidet man nun aus einem durchgehenden Sitzbrett, das sogar Minusdistanz haben kann, diese Plätze um 9—15 zm. aus und rundet die Ecken der stehenbleibenden Sitzbrettchen etwas ab, so sind die Vortheile der



Figur 7. Deutsche Volksschulbank von Architect Löffel.

zweisitzigen Subsellie auf vielsitzige angewandt und die Nachtheile der ersteren vermieden.

Während des Aufstehens macht der Schüler einen kleinen Schritt zur Seite und stellt sich in den ausgeschnittenen Raum. Versuche, die mit dieser Bank im hiesigen Seminar mit Knaben und Mädchen gemacht wurden, haben ergeben, dass das Aufstehen gerade so rasch und leicht von Statten geht, wie bei der Bank mit Distanz, und weit leichter, als bei der zweisitzigen Schulbank, weil nur ein Schüler in jeder Bank die Bodenschwelle zu überschreiten hat.

Jede alte Schulbank kann mit einem Aufwand von 1—1,20 Mk. diesem System angepasst werden, so dass ein Versuch mit demselben sich überall lohnen dürfte. Was die weiteren Anforderungen (Punkt 3—6 der obigen Zusammenstellung) betrifft, so habe ich an meiner Bank eine Reihe weiterer, durchweg einfacher Verbesserungen angebracht, welche diesen und noch mehreren anderen wünschenswerten Bedingungen entsprechen. Ich behalte mir vor, dieselben auf besondere Anfrage später noch mitzutheilen.“

6. Zeichensäle.

Bei *Zeichensälen* ist der für jeden Schüler in Rechnung zu nehmende Bodenraum von verschiedener Grösse, je nachdem Freihandzeichnen nach Vorlagen und Modellen,

oder Linearzeichnen betrieben wird. Für Anfänger im Zeichnen reichen gewöhnliche Normalsubsellien aus, und ist zum Freihandzeichnen eine *Sitzlänge* von mindestens 0,6^m, zum Linearzeichnen eine solche von mindestens 0,7^m erforderlich. Sind Zeichenrahmen oder grössere Reissbretter aufzulegen oder Modellirtische aufzustellen, so ist je nach dem Alter der Schüler für jeden ein Quadratraum von mindestens 1,5—1,7 □^m erforderlich, ausserdem für die Gänge sammt Kästen etz. etwa die Hälfte des eigentlichen Sitzraumes, so dass der zur Bestimmung der Zimmergrösse in Rechnung zu nehmende Grundraum für jeden einzelnen Schüler zwischen 2,3 und 2,7 □^m wechselt. (W.)

Die *Länge des Zeichensaales* kann beliebig gross sein, wenn keine Demonstrationen, welche sämmtlich gleichzeitig angehen, notwendig sind; andernfalls sollte die Länge höchstens 17^m betragen.

Die *Zimmertiefe* ist hauptsächlich von der Fensterhöhe abhängig. Auch diejenigen Sitzplätze, welche an der, der Hauptfensterwand gegenüberliegenden Wand sich befinden, müssen noch genügend erhellt sein, und darf hiernach, selbst eine richtige Vertheilung und zureichende Grösse der Fenster vorausgesetzt, die Zimmertiefe höchstens gleich der 2^{1/2}fachen Höhe des Fensterscheitels über der Ebene der Subsellienpulte, beziehungsweise Zeichentischplatten, sein.

Bei *Zeichensälen*, in welchen passendes Oberlicht vorhanden ist, unterliegt die *Zimmertiefe* keiner Beschränkung. (W.)

Zeichenzimmer, namentlich solche für das Zeichnen nach dem Runden, dürfen während der Zeit ihrer Benutzung kein direktes Sonnenlicht erhalten; zu Rouleaux für solche Zimmer taugen nur glatte weisse Stoffe. (W.)

Verordnung des Ministers für Kultus und Unterricht vom 6. Mai 1874, Z. 5815, betreffend die Instruktionen zum Zeichenunterrichte an den Lehranstalten, auf welche sich der Wirkungskreis der k. k. Landesschulbehörden erstreckt. (Kaiserthum Oesterreich.)

A u s z u g.

Volksschulen: „Das Schullokal, in welchem der Zeichenunterricht erteilt wird, soll wo möglich nur durch Fenster von einer, und zwar von der linken Seite der Zeichnenden hinreichendes Licht erhalten.“

Bürgerschulen: „Die vielen Rücksichten, welche beim Zeichenunterrichte zu beachten sind, machen es sehr wünschenswert, dass ein eigener Zeichensaal vorhanden sei, der mit Podium, kurzen Zeichentischen und Stühlen, mit Kästen zur Aufbewahrung der Lehrmittel etz. versehen ist und zu keinem anderen Unterrichtszwecke verwendet wird. Ein solcher Zeichensaal muss vor Allem gut beleuchtet sein und sollen deshalb die Fenster weder so weit von einander abstehen, dass zu breite Pfeiler die Sitzplätze der Schüler dunkel machen, noch auch so tief gegen den Fussboden hinabreichen, dass die Zeichnenden Licht von Unten erhalten.“ — Zeichentische nach vorgeschriebener Konstruktion, Tafel etz. ebenso wie bei den Mittelschulen.

Mittelschulen (Gewerbeschulen etz.): „Das Lokal, in welchem der Zeichenunterricht erteilt wird, soll geräumig und licht sein; das Licht soll nur von einer, und zwar von der linken Seite der Zeichnenden einfallen.“

An einem Ende des Zeichensaaes, dem Angesichte der Schüler gegenüber, ist ein mässig (nur 1 Stufe) erhöhtes Podium von entsprechender Länge anzubringen, welches zum Aufstellen der Schultafel, der Draht- und Holzmodelle etz. benutzt wird.

In dem übrigen Raume des Lokales werden nach Erforderniss Zeichentische aufgestellt, und ein Theil des Raumes bleibt für das Modellzeichnen reservirt. — Auf diesem freigelassenen Platze sind Postamente oder Ständer zum Aufstellen der Modelle zweckmässig anzubringen und die Schüler haben, um diese aufgestellten Modelle gruppiert, nach denselben zu zeichnen.

Um eine entsprechende Beleuchtung zu erzielen, wird an der Fensterseite zwischen dem zum Modellzeichnen bestimmten Platze und dem übrigen Theile des Saales eine Blende von hinreichender Höhe und Breite (d. i. ein auf Holzrahmen mit Gestell aufgespannter dunkler Stoff), oder noch besser ein Vorhang, welcher nötigenfalls vor- und rückgeschoben werden kann, angebracht. Ebenso sind an den Pfeilern zwischen den Fenstern schmalere Blenden oder Vorhänge von dunkler Farbe anzubringen.

Zum Sitzen der Schüler können Reitstühle verwendet werden, welche mit einer einfachen Vorrichtung zum Auflegen der Reiss-

bretter versehen sind, oder lehrenlose Sitze (sogenannte Stockerl). In letzterem Falle müssten jedoch die Reissbretter an einem Ende mit beweglichen Füßen versehen sein, die während des Zeichnens dem Brette als Stütze dienen.

Gestatten es die für das Zeichnen bestimmten Räumlichkeiten, so können für das Modellzeichnen in Gruppen zwei Reihen amphitheatralische Sitze (zwei bogenförmige Bänke, wovon die eine etwas höher), statt der vorerwähnten Sitze angebracht werden.

Zum Aufstellen der Draht- und Holzmodelle für die erste Unterrichtsstufe sind Stative zu verwenden, welche ein festes Gestell haben und derart konstruiert sind, dass dem aufgestellten Modelle jede beliebige Richtung gegeben werden kann. Beim Aufstellen dieser Modelle ist jedoch die Vorsicht zu gebrauchen, dass die Schüler, welche darnach zu zeichnen haben, dem Modelle nicht zu nahe und auch nicht zu weit von demselben entfernt oder zu weit abseits gesetzt werden, weil sonst die perspektivischen Erscheinungen nicht klar und deutlich genug hervortreten. Zu dem Ende sind die ersten Zeichentische einige Fuss vom Podium, die letzteren derselben in mittlere Entfernung zu stellen.

Sind zwei Reihen Zeichentische vorhanden, an denen die Schüler zu zeichnen haben, so wird zweckmässig vor jeder Reihe ein Modell, womöglich gleicher Art aufgestellt.

Es ist sehr wünschenswert und in manchen Fällen notwendig, dass für die Zwecke des Zeichenunterrichtes zwei Zeichensäle vorhanden sind, um einerseits für die meist zahlreichen unteren Klassen entsprechend sorgen und anderseits eine zweckmässige Einrichtung für das Modellzeichnen treffen zu können.

Sehr grosse Zeichentische sind nicht zu empfehlen, jeder einzelne soll nur drei Schüler fassen, und die Oberfläche der Tische soll gegen die Schüler schief abfallen.

Die Höhe der Tische soll ferner zur Höhe der Stühle in einem solchen Verhältniss stehen, dass die aufrecht sitzenden Schüler ihre Arbeit bequem und ohne Anstrengung übersehen können.

Das Beugen des Oberkörpers, das Näherbringen der Augen des Schülers zur Zeichnung ist zu vermeiden, weil dadurch die Kurzsichtigkeit gefördert würde.

Zu den Vorzeichnungen des Lehrers wird eine aus gut getrocknetem Holze angefertigte Schultafel von entsprechender Grösse ($2\frac{1}{2}$ und $1\frac{1}{2}$ m.), welche mit einem matten tiefschwarzen Oelfarbenanstriche versehen ist, und geschlemmte weisse Kreide verwendet. — Für die Unterweisungen über Schattengebung, für das Vorzeichnen der Regelköpfe etz. ist jedoch eine hellfarbige Tafel zu gebrauchen.

Eine starke, auf festem Blindrahmen aufgestellte Malerleinwand und eine weiche Holzkohle (Reisskohle) ist für diesen Gebrauch ausreichend.

Die Schultafel soll gegen die Sehlinie der Schüler möglichst normal, also vertikal aufgestellt sein, damit die Schüler die Vorzeichnung richtig sehen und nachbilden können.“

7. Maassbestimmungen für Turnsäle.

a. Für Elementarschulen auf dem Lande.

Der Raum für 50 Turner soll messen:

9,5 m. Tiefe,

15,7 m. Länge,

daher $149,15 \square$ m. Grundfläche und 5 m. Höhe.

b. Für Schullehrer-Seminarien.

1) Der Raum für 50 Zöglinge in gemeinsamen Unterricht soll messen:

5,9 m. Tiefe,

15,7 m. Länge,

daher $149,15 \square$ m. Grundfläche und 5,7 m. Höhe.

2) Der Raum für 75 Zöglinge soll messen:

11 m. Tiefe,

20,4 m. Länge,

daher $224,4 \square$ m. Grundfläche und 5,7 m. Höhe.

3) Der Raum für 100 Zöglinge soll messen:

12,6 m. Tiefe,

22,0 m. Länge,

daher $277,2 \square$ m. Grundfläche und 6,3 m. Höhe.

(Preuss. Verordn. v. 20. Juli 1870.)

8. Maassbestimmungen für Gymnasien und Vorschulen.

Die äusserste Entfernung, in welcher der Schüler die Schrift an der Schultafel noch deutlich zu lesen vermag, beträgt erfahrungsgemäss 8,2 m. Daher wird das äusserste Maass eines Klassenzimmers, in der Richtung von der hintersten Bank nach dem Podium des Lehrers hin, nicht über 9,5 m., von Wand zu Wand gemessen, betragen.

Die Zimmerbreite wird zwischen 5,7 und 7,0^m variieren.

Die Höhe des Klassenzimmers beträgt 4,1 bis höchstens 4,4^m.

Die innere Einrichtung des Klassenzimmers wird bestimmt:

- 1) durch den Sitz des Lehrers und die zunächst demselben befindliche Schultafel oder sonstige Unterrichtsmittel,
- 2) durch Sitze und Tische der Schüler,
- 3) durch die freizulassenden Gänge im Zimmer.

Ad 1. Der Sitz des Lehrers nimmt die eine Seite eines 3,2^m langen, 1,3^m breiten und eine Stufe hohen Podiums ein. Neben dem Sitze (nicht hinter demselben) ist die Tafel anzubringen. Es bleibt dabei auf dem Podium noch der erforderliche Raum für die deklamatorischen Uebungen der Schüler.

Ad 2. In der nachfolgenden Tabelle sind die Grundflächen, welche die Sitze nebst zugehörigen Tischen der Schüler im Wilhelms-Gymnasium zu Berlin, in den städtischen Schulen zu Berlin und in denen zu Köln erhalten haben, zusammengestellt. Hiernach haben die Sitze in den Berliner Stadtschulen die geringste Ausdehnung erhalten; gleichwol erweisen sie sich für den praktischen Gebrauch als ausreichend und werden ihre Abmessungen auch für neue Anlagen beizubehalten sein.

Ad 3. a) Der für den Eintritt der Schüler und Lehrer bestimmte Gang muss mindestens 1^m breit sein.

b) Der Raum für den Sitz des Lehrers, resp. die das Podium umgebende Fläche erhält eine Breite von 1,9 bis 2^m von der Wand ab gemessen.

c) Der Gang längst der Fensterwand, resp. zwischen dieser und den Kopfenden der Schülerbänke wird mit Rücksicht auf die vorhandenen Fensternischen 0,4^m breit.

d) Der Mittelgang zwischen den Schülersitzen in der Richtung vom Podium nach der Hinterwand des Zimmers wird 0,5^m breit. Dieser Gang wird nur dann erforderlich,

Alter und Klasse der Schüler.	Wilhelms-Gymnasium in Berlin.			Städtische Schulen in Berlin.			Städtische Schulen in Köln.		
	Der Sitze und Tische			Der Sitze und Tische			Der Sitze und Tische		
	Breite. m.	Tiefe. m.	Fläche. □m.	Breite. m.	Tiefe. m.	Fläche. □m.	Breite. m.	Tiefe. m.	Fläche. □m.
<i>I. Elementar- und Gemeindeschulen.</i>									
Alter von 6—7 Jahren	0,48	0,73	0,35	0,42	0,58	0,23	0,42	0,71	0,30
„ „ 7—8 „	0,48	0,75	0,36	0,45	0,63	0,28	0,43	0,73	0,31
„ „ 8—14 „	0,50	0,79	0,39	0,48	0,65	0,30	0,45	0,76	0,34
<i>II. Gymnasien.</i>									
Sexta und Quinta, 10—13 Jahre .	0,54	0,81	0,43	0,50	0,71	0,35	0,47	0,81	0,38
Quarta und Tertia, 13—16 „ . .	0,59	0,85	0,50	0,55	0,73	0,40	0,52	0,84	0,44
Secunda und Prima, 16—19 „ . .	0,65	0,89	0,58	0,60	0,79	0,47	0,58	0,84	0,48
Vorbereitungsklassen f. höhere Lehranst.	.	.	.	0,48	0,68	0,33	.	.	.

Beim Wilhelms-Gymnasium beziehen sich die Maasse auf Vorbereitungsklassen für das Gymnasium. In Köln die höheren Klassen der Realschule.

wenn das Klassenzimmer so breit ist, dass mehr als sechs Schüler nebeneinander sitzen.

e) Der Gang hinter der hintersten Bank, resp. zwischen dieser und der Abschlussmauer des Zimmers wird ebenfalls $0,5^m$ breit. — Zur Bestimmung der Gesamtgrösse des Klassenzimmers nach der Kopfzahl der darin unterzubringenden Schüler ergibt sich nach dem Vorstehenden ein pro Schüler zu berechnendes Flächenmaass von:

a) in den Unterklassen: $0,9 - 1,0 \square^m$,

b) in den Mittelklassen: $1,0 - 1,1 \square^m$,

c) in den Oberklassen: $1,1 - 1,2 \square^m$;

und es kommen hiernach, je nachdem die Zimmerhöhe zu $4,1$ oder $4,4^m$ angenommen wird, an Raum für den einzelnen Schüler:

d) in den Unterklassen: $3,9 - 4,3^{km}$,

e) in den Mittelklassen: $4,3 - 4,8^{km}$,

f) in den Oberklassen: $4,8 - 5,2^{km}$.

Für den Unterricht im *Zeichnen* ist das Doppelte des vorhin angegebenen Flächenmaasses, für den Unterricht in der *Physik* und *Chemie* ist $0,2 - 0,25 \square^m$ mehr, als das unter a. b. c. angegebene Flächenmaass, und für den Unterricht im *Gesange* ebenso viel weniger pro Schüler erforderlich.

Die Grösse der *Aula* wird in der Regel nach der Anzahl der sämtlichen Schüler der Anstalt zu bestimmen und es wird dabei das Maass von $0,59 - 0,6 \square^m$ pro Schüler anzunehmen sein. Bei Gymnasien von aussergewöhnlich bedeutender Schülerzahl jedoch werden hier noch Erwägungen eintreten, damit zu exorbitante Maassverhältnisse der Aula in angemessener Weise auf das wirkliche Bedürfniss beschränkt werden. (Preuss. Verordn. v. 17. Nov. 1870.)

9. Turnplatz.

(Deutsch-Oesterreich, 9. Juli 1873.)

Jedes Schulhaus soll einen heizbaren Turnraum von der erforderlichen Grösse besitzen. Die *Höhe* des Turn-

saales soll mindestens $4,4^m$ betragen. Der *Fussboden* desselben kann gegen den Fussboden der anderen Räume entsprechend tiefer gelegt werden. Der Turnsaal muss mit doppelten Brettern *gedielt* sein und ist mit den Turngeräten zu versehen.

Die *Turnplätze im Freien* sind so anzulegen, dass sie vom Schulhause aus übersehen werden können, und sie sind, damit der Boden nach dem Regen rasch abtrocknen kann, mit Gefälle anzulegen und nach Bedürfniss mit Kies zu bedecken. Auch sind sie mit einer Hecke zu umgeben und an den Grenzen mit schattengebenden Bäumen zu bepflanzen. (Württemberg und Sachsen verlangen ausserdem noch einige feststehende Bänke und Turngeräte auf dem Spielplatz vertheilt.)

Turnsaal.

Württemberg verlangt für jedes turnende Kind eine *Grundfläche* von $2 - 1,5^m$ und wünscht eine unmittelbare *Verbindung* des bedeckten Spielplatzes mit dem Schulhaus.

Die *Wände* des Turnsaales sollen mindestens an vorspringenden Schaftecken bis auf $1,5^m$ vom Boden herauf getäfelt sein, für je eines der zu gleicher Zeit turnenden Kinder aber ein *Flächenraum* von mindestens $2 \square^m$ bieten. (W.)

Der *Fussboden* ist hohl zu legen und sind die Dielen-träger, auf Querlager und gemauerte Schäfte gegründet, gehörig zu unterstützen. Die *Erhöhung* des Fussbodens über dem äusseren Boden hat der angegebenen Konstruktion wegen mindestens $0,65^m$ zu betragen. (W.)

In dem Mauerwerke sind unter der Dielung eine genügende Anzahl ausreichend grosser vergitterter *Luftzugöffnungen* anzusetzen. (W.)

Das *Gebälke* sowol unter dem Fussboden als im Dache hat Einschub und starken Lehmestrich zu erhalten. (W.)

Die *Lüftung* des Raumes ist, wo sie nicht mit Zentralheizung verbunden ist, durch vertikale, über die Dach-

fläche mündende, entsprechend weite und mit Schutzdächern versehene Dunstkanäle zu vermitteln. (W.)

10. Fenster.

(Erlass. Deutsch-Oesterreich. 9. Juli 1873.)

Die Schulzimmer müssen ihr Licht durch Fenster, welche an *einer* der *Langseiten* angebracht sind, erhalten, und zwar so, dass es den Schülern von der linken Seite zugeht; an den übrigen drei Seiten sollen in der Regel keine Fenster angebracht werden, und wenn dennoch diess geschieht, müssen sie mit Fensterläden versehen sein.

Die *Gesamtfläche* der *lichten Fensteröffnungen* eines Schulzimmers soll bei vollkommen freier Lage desselben mindestens $\frac{1}{6}$, und wenn die Helligkeit durch die Nachbargebäude u. dgl. beschränkt ist, bis zu $\frac{1}{4}$ der Fussbodenfläche betragen. Die *Brüstungshöhe* der Fenster muss gleich sein mit der Höhe der Schulbänke. Die *Fensterhöhe* soll möglichst nahe an Zimmerdecke reichen; auch sollen die Fenster weder *gekuppelt* noch *abgerundet*, sondern viereckig sein. Die *Fensterpfeiler* dürfen nicht breiter als 1,3^m sein. Bei bedeutender Mauerdicke ist die *Leibung* der Fensterpfeiler nach innen entsprechend einzuschrägen. Die *oberen Flügel* von mindestens zwei Fenstern in jedem Schulzimmer sollen, sofern sie nicht in einer anderen rationellen Weise zu Ventilationszwecken ausgenutzt und eingerichtet werden, um horizontale entgegengesetzte Achsen drehbar und mit einer Vorrichtung versehen sein, dass das beliebige Oeffnen und Schliessen derselben von unten aus vorgenommen werden kann. Die Fenster müssen ausserdem so konstruirt sein, dass sie jederzeit leicht und vollständig geöffnet und durch geeignete Feststellungsvorrichtungen offen gehalten werden können. Das *Durchsehen* durch die unterste Partie der Fenster ist dort, wo es erforderlich, in geeigneter Weise, z. B. durch Anstrich der Fenstertafeln mit Zinkweiss, zu hindern.

Zum Schutze gegen direktes oder von gegenüberstehenden Gebäuden reflektirtes Licht sind in geeigneter Weise vertikal bewegliche *Vorhänge* anzubringen. Die Vorhänge müssen das Fenster vollkommen decken und sind aus halbgebleichter Leinwand herzustellen.

Zur *künstlichen Beleuchtung* ist — wo es zu beschaffen ist — Leuchtgas zu verwenden, im Gegenfalle Oel oder Petroleum in Hänge- oder Wandlampen und zwar letzteres unter Beobachtung der nötigen Vorsichten. In beiden Fällen haben Glaszylinder und geeignete, die oberen Theile des Zimmers nicht zu sehr verdunkelnde Schirme in Anwendung zu kommen, und ist für eine angemessene Anzahl und Vertheilung der Flammen Sorge zu tragen. (Oest.)

Auf mindestens je 7 Schüler ist 1 Flamme zu rechnen, ausser den für das Katheder und zur Beleuchtung der Wandtafel etwa erforderlichen. (S.)

Die *Höhe* des *Fensterscheitels* über der Ebene der Subsellenpulte soll mindestens $\frac{2}{5}$ der Zimmertiefe, die *Brüstungshöhe* nicht unter 0,8^m. betragen. (S.)

Die *Brüstungshöhe* der Fenster soll nicht unter 1^m. betragen, da das Licht, welches unter Tischhöhe einfällt, unnütz ist und durch Blendung schaden kann. (W.)

Das *Schwitzwasser* der Fenster ist in Rinnen aufzufangen und auf zweckmässige Weise abzuleiten. (W.)

Vorfenster sind im Schulzimmer nur dann zulässig, wenn letztere mit guten Ventilationseinrichtungen versehen sind. (W.)

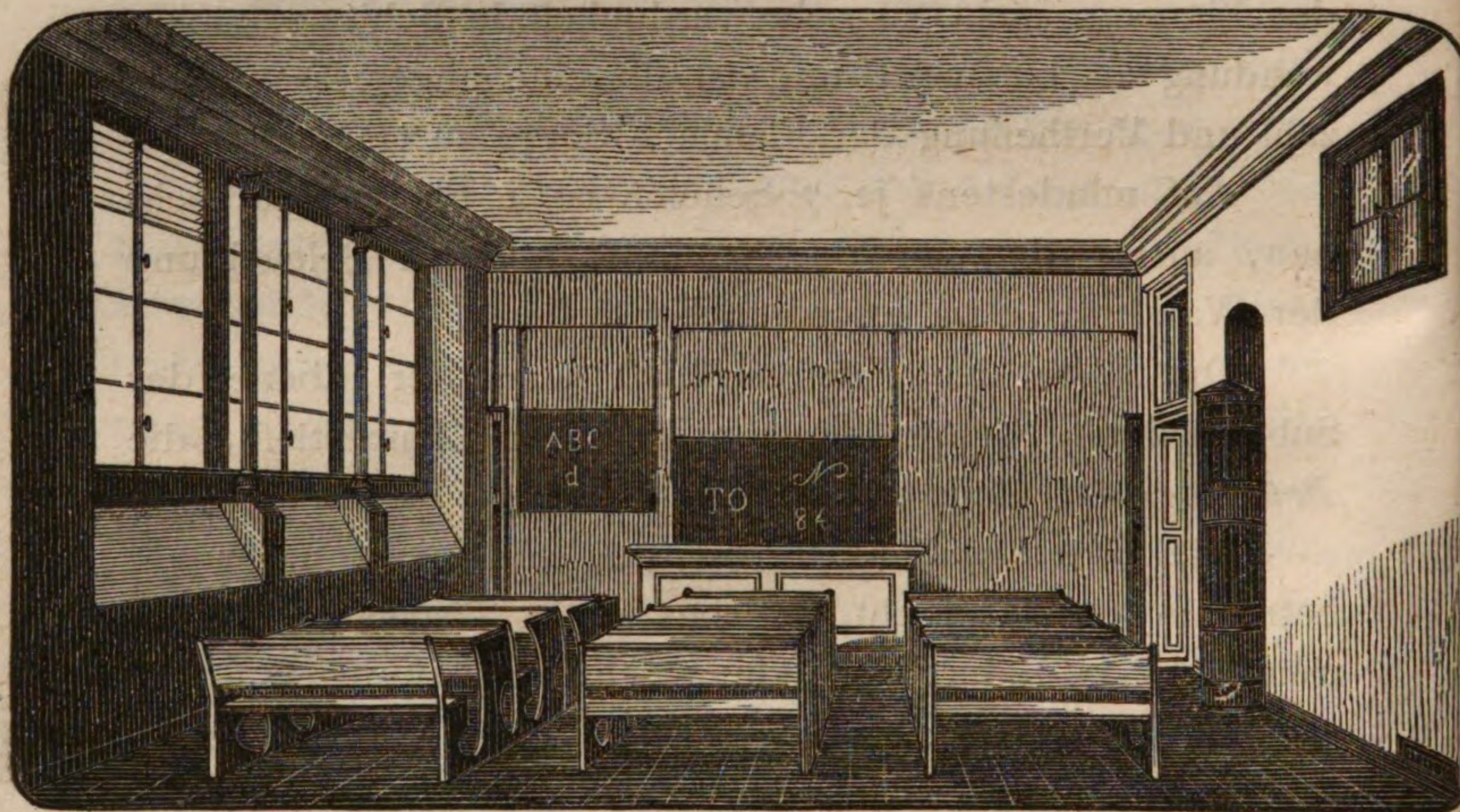
Gegen reflektirtes Licht sollen die *Rouleaux* (da weder Läden noch Marquisen brauchbar sind) von weissem, gegen direktes Licht aber von mattgrauem, mattgraublauem oder mattgrünem, nicht allzu dunklem und nicht gemustertem Stoff hergestellt werden. (W.)

II. Das Katheder.

Das *Katheder* soll die Form eines Schreibpultes haben, soll einen verschliessbaren Raum zur Unterbringung von

Büchern enthalten und dessen den Schülern zugekehrte Rückseite soll durch eine bis auf den Boden reichende Wand verkleidet sein. (S.)

Das Fussgestell für *Katheder* und *schwarze Tafel* soll mindestens $1,2^m$ breit und $2,5^m$ lang sein; ausserdem müssen im Schulzimmer Platz finden ein oder zwei *Kästen* von je $0,55^m$ Tiefe und 1^m Breite, und ein *Tisch* von $1,33^m$ Länge und $0,85^m$ Breite, sowie für Oefen, die von innen heizbar sind, ein Behälter zur Aufbewahrung von Brennmaterial und ein solcher für Abfälle. (W.)



Figur 8. Beleuchtung eines Klassenzimmers nach Reclam.

Durch die Figur 8 ist das Innere eines Klassenzimmers (nach Reclam) dargestellt.

12. Wohnung des Schuldieners.

Der bei grösseren Schulanstalten notwendige *Schuldiener* erhält seine Wohnung am besten im Erdgeschoss so, dass er die Aus- und Eingänge des Schulhauses übersehen kann. Die Wohnung umfasst wenigstens ein heizbares Wohnzimmer, ein heizbares Schlafzimmer, eine Kammer, Küche mit Speisekasten, Dachboden und Kellerraum. (W.)

13. Karzer.

Ist ein Karzer angeordnet, so soll derselbe hell, von Aussen heizbar, mindestens 3^m. hoch sein, und eine Bodenfläche von 12 □^m. haben. (W.)

14. Wasserversorgung.

Jedes Schulhaus soll genügend mit gutem *Trinkwasser* versehen sein. Nach Möglichkeit ist gutes Quellwasser mittelst einer Röhrenleitung dem Schulhause zuzuführen. In diesem Falle sind auch die *Pissräume* mit fließendem Wasser zu versehen. Ist keine Wasserleitung anzubringen, so ist ein gedeckter Brunnen so anzulegen, dass er nicht in der unmittelbaren Nähe der Senk- oder Düngergrube sich befinde, und dass jede Schädigung des Brunnens durch Infiltration beseitigt werde. Bei jeder Oeffnung der Wasserleitung, sowie am Brunnen sollen *Trinkgefäße* vorhanden sein, für deren Reinhaltung zu sorgen ist. Gegen Feuersgefahr ist dort, wo keine Wasserleitung vorhanden ist, für die Aufstellung gefüllter, mit Deckeln versehener *Wasserkufen* an passenden Orten zu sorgen. (D.-Ö.)

15. Treppen.

Die *Treppen* sollen — nach einem Erlass für Deutsch-Oesterreich 1873 — nicht unter 1,5^m. breit sein, müssen aus Stein oder aus Ziegeln mit Holzverkleidung hergestellt werden. Die *Steigung* soll 0,135—0,150^m. betragen, der zugehörige Auftritt 0,34—0,31^m. messen.

Die von einem Stockwerke zum anderen führenden Treppen dürfen nicht in einem Lauf angelegt und nicht gewunden sein. Sie sind mit dazwischen liegenden Ruheplätzen zu versehen und womöglich in zwei oder drei Arme zu brechen. Wo die Treppe eine freie Seite hat, ist ein solides, hinreichend hohes und dichtes Geländer mit Handgriff anzubringen, und letzteres stets so zu gestalten, dass es von den Schülern nicht als Rutschbahn benutzt werden kann.

Steigung und Auftritt der einzelnen Stufen soll 47^{ztm.} betragen und ist für erstere 15—17^{ztm.} am besten zu nehmen. (S.)

Wird die Treppe von Schülern sehr verschiedener Altersstufen benutzt, so ist die Anbringung *mehrerer Handgriffe* in verschiedenen Höhen wünschenswert. (S.)

Ist *vor dem Hause* eine Treppe, so kann sie von drei Seiten her zugänglich gemacht werden, wenn sie nicht mehr als drei Stufen hat. Im anderen Falle ist sie an ihrer freien Seite mit einem soliden Geländer zu versehen. (S.)

Grössere Schulhäuser sollen mehrere Eingänge, wö möglich von verschiedenen Strassen aus, haben. (S.)

Die Treppen müssen sorgfältig unterhalten und gereinigt werden, insbesondere die Treppen vor dem Hause, an deren Fuss *Scharreisen* mit *Bürsten* oder Besen anzubringen sind. Auch am Fusse jeder inneren Treppe ist entweder ein in den Boden eingelassenes Scharreisen oder *Strohmatten* oder Bürsten notwendig. (W.)

16. Ventilation.

Ausser der Lüfterneuerung (Durchlüftung), welche mittelst *Oeffnen der Thüren und Fenster* nach dem Unterrichte zu bewerkstelligen ist, muss für einen beständigen Luftwechsel in jedem Schulzimmer gesorgt werden. Die diesen Luftwechsel vermittelnden Einrichtungen müssen so beschaffen sein, dass stetig frische, d. h. reine und im Winter angemessen erwärmte Luft in ausreichender Menge von Aussen in die Räume so eingeführt und die in denselben befindliche Luft so abgeführt werde, dass die Anwesenden von diesem Luftwechsel in keiner Weise unangenehm berührt oder gar gefährdet werden. Zur Herbeiführung des Luftwechsels während der Jahreszeit, in welcher *nicht geheizt* wird, dienen zunächst die Fenster und die Thüren. Da jedoch das Oeffnen beider innerhalb der Schulzeit nur mit wesentlichen Einschränkungen zu-

lässig ist, so sind den Fenstern gegenüber hinreichende Gegenöffnungen unmittelbar über dem Fussboden und — wenn es mit Rücksicht auf die Einrichtung der oberen Fensterflügel enthaltenen Bestimmungen notwendig sein sollte — unter der Decke anzubringen. Zur Erzielung des Luftwechsels *während* der *Heizperiode* muss der Mantelraum des Mantelofens an seinem unteren Ende durch einen hinreichend grossen Kanal mit der Aussenluft in Verbindung gebracht werden können, und muss ein vertikaler, vom Fussboden bis über das Dach emporgeführter Kanal (Dachkanal) von entsprechendem Querschnitt an geeigneter Stelle — am besten in der Nähe des Mantelofens — angebracht und mit einer entsprechend grossen Oeffnung sowol über dem Fussboden, als unter der Decke versehen sein. Alle Ventilationsöffnungen müssen durch Schieber oder Klappen verschliessbar, beziehungsweise regulirbar sein. (Erlass. Deutsch-Oesterreich. 9. Juli 1873.)

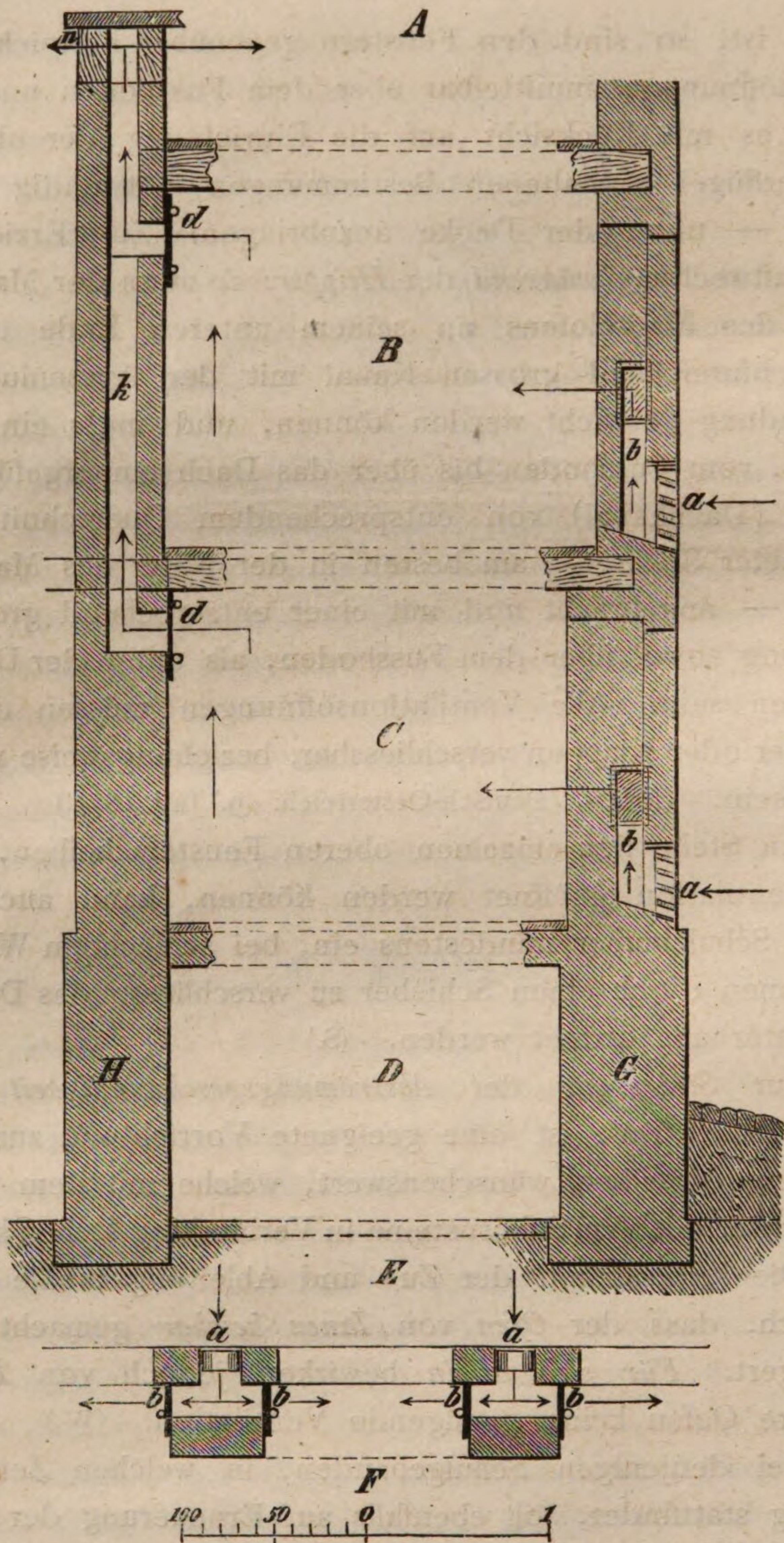
An Stelle der einzelnen oberen Fensterscheiben, die zur Ventilation geöffnet werden können, kann auch in jedem Schulzimmer mindestens ein, bei schlechtem Wetter von Innen durch einen Schieber zu verschliessendes Drahtgazegitter angeordnet werden. (S.)

Zur *Steigerung* der *Abströmungsgeschwindigkeit* der verbrauchten Luft ist eine geeignete Vorrichtung zur Erwärmung derselben wünschenswert, welche mit dem Ofen selbst oder mit dem Schornsteine in Verbindung stehen kann.

Die Wirksamkeit der Zu- und Ableitungskanäle wird dadurch, dass der *Ofen* von *Innen* *heizbar* gemacht ist, gesteigert. *Für sich allein* bewirken jedoch von *Innen* heizbare Oefen keine genügende Ventilation. (W.)

Bei denjenigen Schulgebäuden, in welchen Zentralheizung stattfindet, soll ebenfalls auf Erneuerung der Luft durch entsprechende Ventilationseinrichtungen Bedacht genommen werden. (W.)

Anm. Ueber die Ventilation von Räumen, die Ofenheizung erhalten, siehe das folgende Kapitel „Heizung“.



Figur 9. Sommer-Ventilation eines Schulzimmers.
(Gemeindeschule zu Pankow).

A. Dachboden. B. u. C. Schulzimmer. D. Keller. E. Durchschnitt. F. Grundriss.
, G. Aussenmauer. H. Mittelmauer.

Durch die 171 □^{zm}. Querschnitt haltenden Oeffnungen *a* dringt die frische Aussenluft ein und strömt bei *b* in die Klassenräume. Bei *a* sind Jalousiegitter eingemauert, damit der Regen nicht in die Oeffnungen schlägt, dahinter befindet sich ein feines Drahtgitter, welches das Eindringen der Insekten in den Raum verhindern soll. Bei *b* sind Blechklappen zum Oeffnen und Schliessen mit Charnieren und Federverschluss angeordnet, dieselben werden nach Bedürfniss geöffnet, um frische Luft einzulassen. Die Luft streicht durch alle Schichten des Raumes, bewegt alle Ausdünstungen und führt dieselben der Decke zu. In der Mittelwand, dicht unter der Decke sind Oeffnungen (*d*), deren Gesamtquerschnitt so gross ist, wie die der Einströmungsöffnungen *a*. Diese Oeffnungen *d* münden in die in der Mittelwand vertikal angelegten Kanäle, durch welche die schlechten Dünste abgeführt werden. Die Kanäle enden auf dem Bodenraum, haben 4 Seitenöffnungen und sind oben abgedeckt. Die Absperrung der Kanäle geschieht unten durch drehbare Blechklappen (bei *d*), welche nach Art der Glockenzüge aus beiden Winkeln der Klasse bewegt werden.

Diese so höchst einfache Ventilationsanlage hat sich in obengenannter Schule seit Jahren bestens bewährt.

Beschreibung einer Ventilationsanlage.

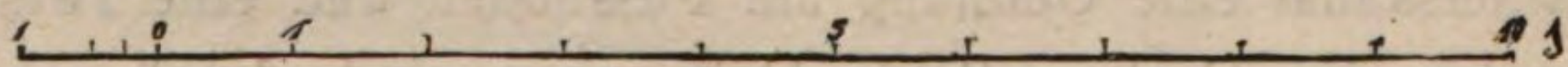
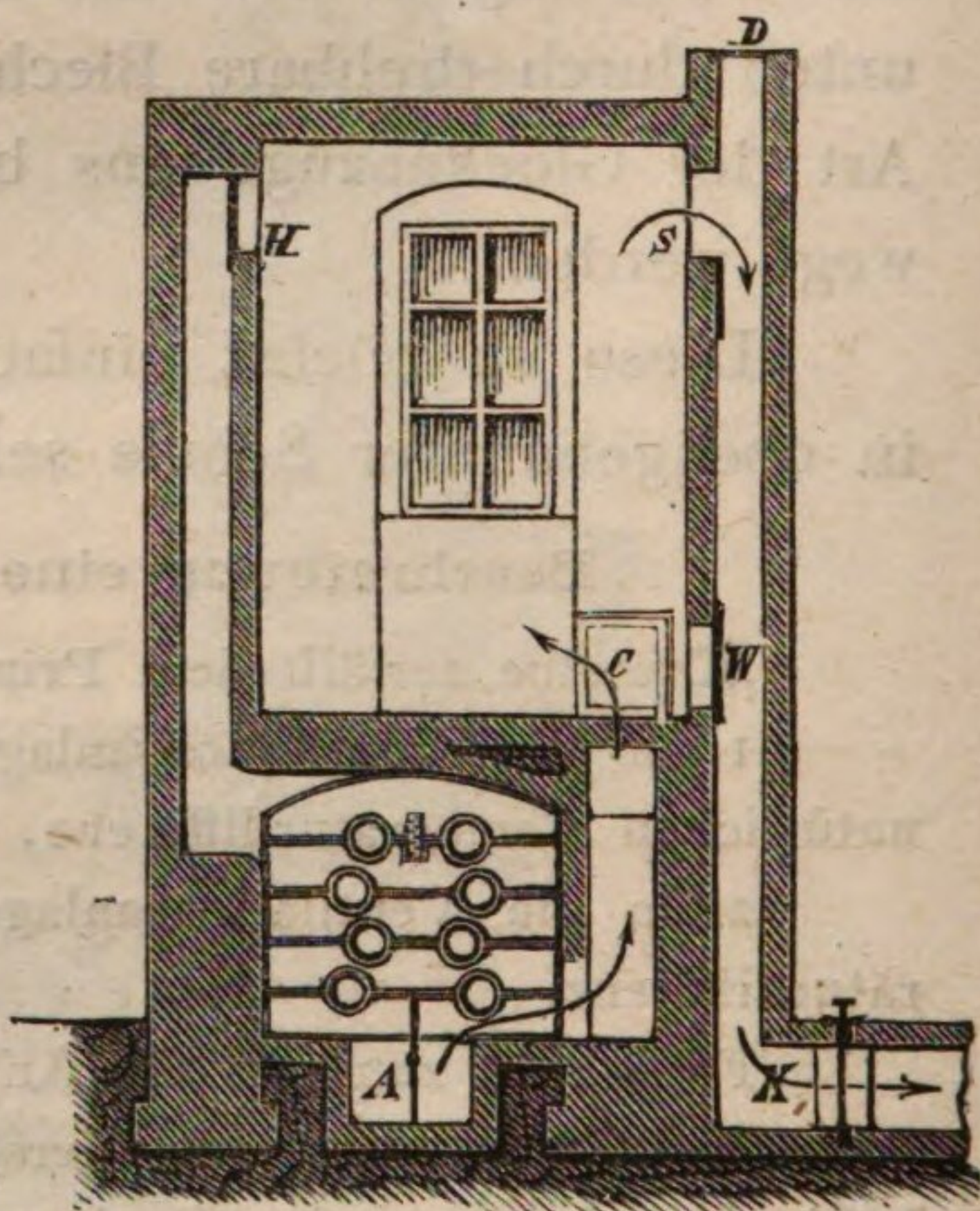
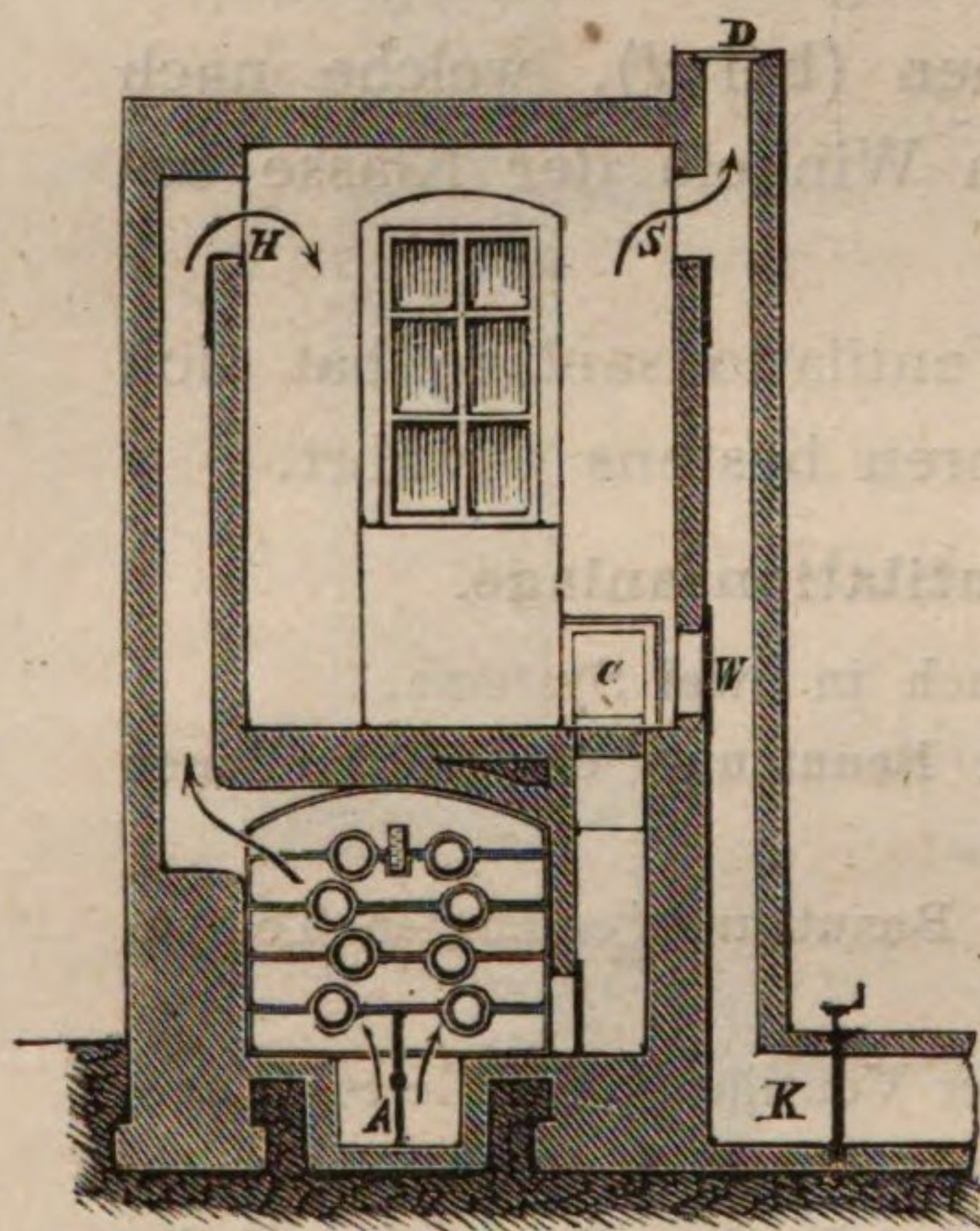
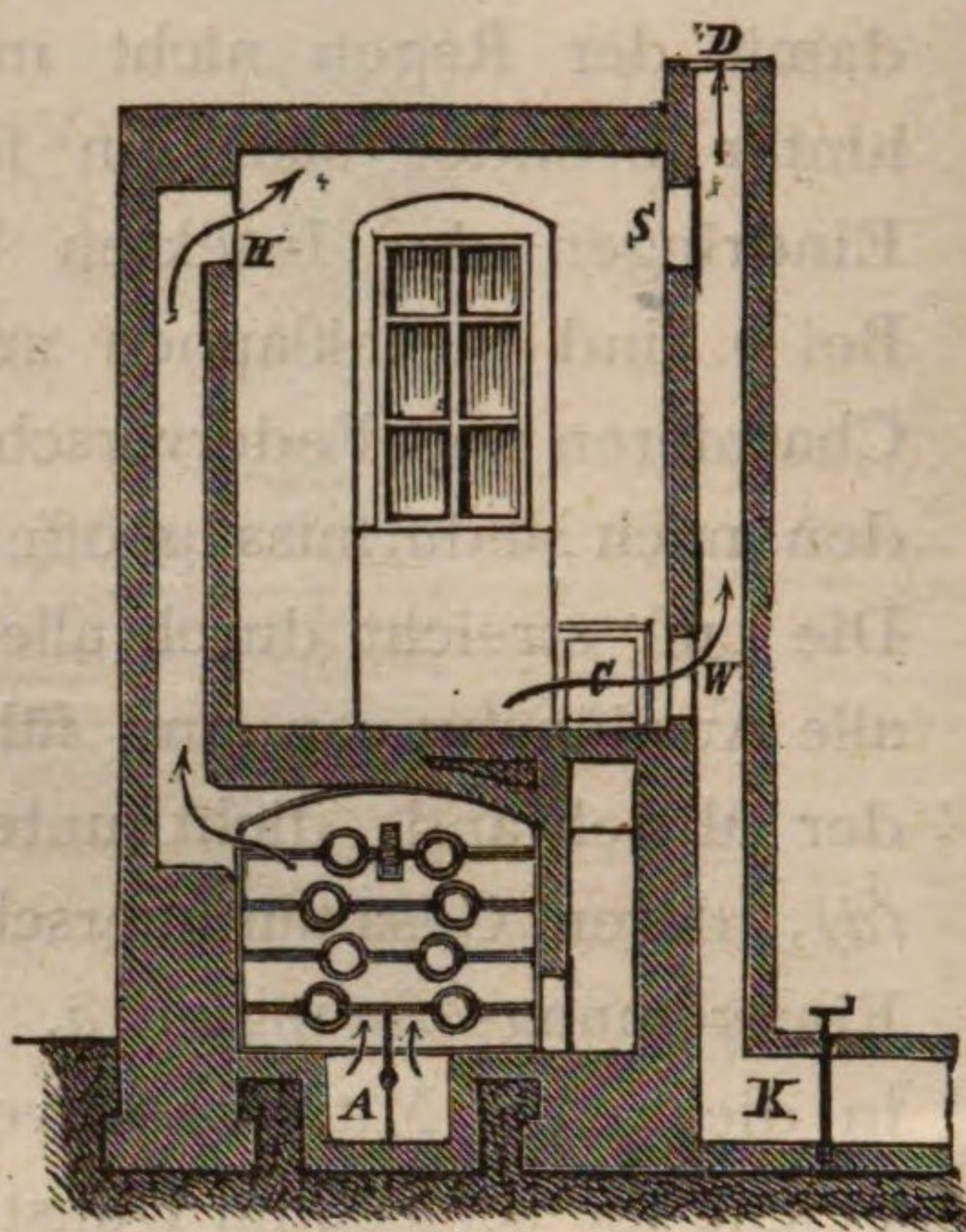
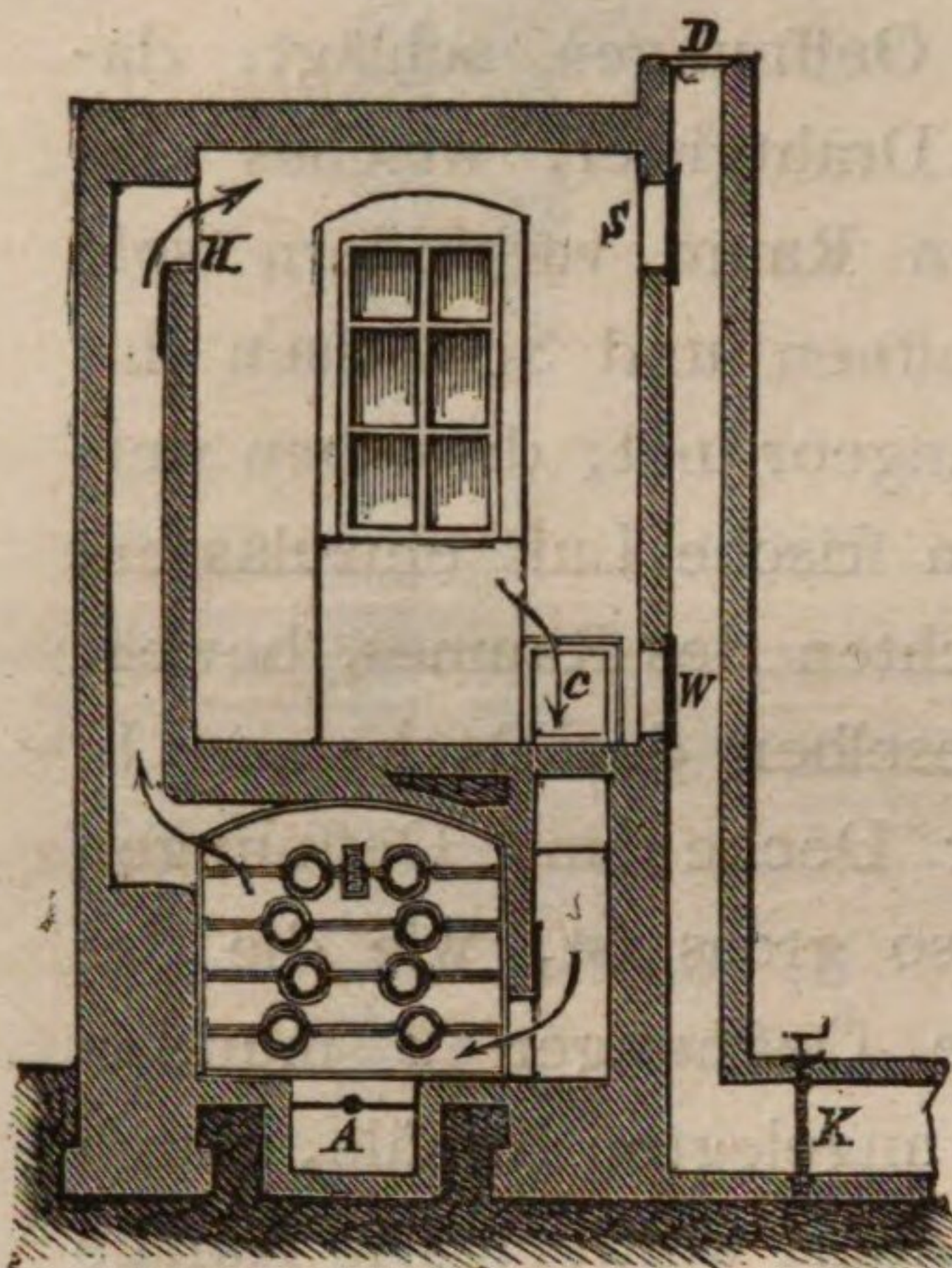
„Dieselbe zerfällt dem Prinzip nach in zwei Systeme:

1. in die Ventilationsanlage mit Benutzung der vorhandenen natürlichen Temperaturdifferenz,
2. in die Ventilationsanlage mit Benutzung erzeugter Temperaturdifferenz.

Fasst man zunächst die Anlage der Ventilationskanäle ins Auge, so bemerkt man, dass jeder derselben unter dem Souterrainfussboden beginnt und bis in den Dachraum führt. In dem Zimmer hat jeder Ventilationskanal eine Oeffnung am Fussboden und eine zweite Oeffnung unter der Decke. Beide Oeffnungen sind durch regulirbare Schieber beliebig weit zu öffnen.

Die Ausmündung des Ventilationskanals unter dem Souterrainfussboden steht in Verbindung mit einem System horizontaler Kanäle, welche schliesslich nach 2 Saugessen führen. Vor der Einmündung

des horizontalen Kanalsystems in die Saugessen sind Drehklappen angebracht. Auf der oberen Ausmündung der Ventilationskanäle liegt eine Falzplatte.



Figur 10. Anheizung.

Figur 12. Frühjahrs- u. Herbstventilation.

Figur 11. Winterventilation.

Figur 13. Sommerventilation.

Es beruht nun die Wirkung der Ventilationskanäle einmal darauf, dass die Zimmerluft in die Kanäle dringt und dass dieselbe,

wenn ihre Temperatur höher als die des Dachraumes ist, durch die obere Oeffnung nach dem Dachraume entweicht, wobei die Drehklappen an den Saugessen geschlossen sind. — Im andern Falle leiten die Ventilationskanäle durch die Verbindung mit den Saugessen die Zimmerluft nach denselben, wobei die letzteren aber zur Erzeugung der erforderlichen Zugkraft angeheizt werden müssen.

Jede der beiden Saugessen hat einen Querschnitt von $2,34 \square^m$. und eine Höhe von $28,32^m$., beide also $4,68 \square^m$. Querschnitt.

Ihre Heizung erfolgt durch zwei in der Mitte aufgestellte gusseiserne Röhren von $0,283^m$. lichter Weite und $28,32^m$. Länge, so dass in jeder Saugesse ein Heizapparat von $25,2 \square^m$. Heizfläche vorhanden ist. Diese Heizröhren sind mit 2 kleinen Treppenrosten verbunden.

Die Bewegung der Luft bei der Ventilation ist am ersichtlichsten aus den Figuren 10—13, wovon Figur 11 die Winterventilation darstellt.

Die frische Luft dringt durch den kalten Luftkanal *A* nach der Heizkammer, passirt dieselbe und gelangt erwärmt durch *H* in das Zimmer; dort kühlt sich dieselbe ab, fällt allmählig zu Boden und gelangt in die Oeffnung *W*. Da die Luft in diesem Kanal wärmer als im Dachraume ist, so steigt die verbrauchte Luft durch *W* nach dem Dachraum, in welchem sich dieselbe verbreitet und durch die Oeffnungen in demselben entweicht. Die Drehklappen *K* an der Saugesse sind geschlossen und die Saugessen selbst im Winter ausser Thätigkeit.

Die Ventilation der Aborte im Winter wird dadurch bewirkt, dass die Kalorifères Nr. I und II geschlossene Aschenfalle haben und ihre Verbrennungsluft aus den Latrinenräumen holen; die dadurch hervorgerufene Luftverdünnung bewirkt ein Ansaugen der Luft aus den Abtrittsräumen durch die Schlotten. Den Abtrittsräumen wird Luft durch Kanäle vom Dachraum aus zugeführt.

Im Frühjahr und Herbst wirkt die Ventilationseinrichtung für die Zimmer so, wie es in Figur 12 dargestellt ist. Der kalte Luftkanal ist geöffnet, desgleichen die Heizklappe, sowie die Klappe *S* im Ventilationskanal. *C* und *K* sind verschlossen, *D* wie im Winter geöffnet.

Durch die von den Personen entwickelte Wärme wird die Temperatur im Zimmer höher als in den Heizkammern, in Folge dessen entweicht die Zimmerluft durch *S* nach dem Dachraum, und die frische Luft dringt durch *H* ins Zimmer. Der Erfolg dieser Ventilation wird bedeutender, wenn statt *H*, *C* geöffnet wird; es muss aber bei niedriger äusserer Temperatur vom Oeffnen von *C* abgesehen werden, weil durch die oft zu bedeutende Temperaturdifferenz ein Einströmen der kalten Luft mit zu grosser Geschwindigkeit erfolgt,

was sich als Zug fühlbar macht. In solchen Fällen ist es ratsam, die kalte Luft bei *H* einzuführen, wodurch die Einströmungsöffnung weit von den Zuhörern entfernt, und dadurch das Fühlbarwerden der Luftströmung vermieden wird.

Je höher die äussere Temperatur und also auch die Temperatur des Dachraumes wird, um so weniger wirkt die oben beschriebene Ventilationsmethode, und dann muss man zu der noch zu erläutern- den Sommerventilations-Einrichtung greifen.

Steigt die äussere Temperatur über 16° R., so werden die Platten *D* auf die Ventilationskanäle im Dachraum aufgelegt und die Drehklappen an den Saugessen geöffnet, sowie die Saugessen angeheizt. Die Luftbewegung findet dann so statt, wie aus Figur 13 ersichtlich ist.

Die kalte Luft tritt durch *A* in die Heizkammer, durch *C* in das Zimmer, und die Zimmerluft entweicht durch *S* durch den Ventilationskanal nach den Saugessen. Die Erwärmung der Saugessen wird bei zunehmender Höhe der äusseren Temperatur gesteigert.

Zur Lüftung der Aborte werden im Frühjahr, Sommer und Herbst durch eine besondere Klappenstellung dieselben mit den Saugessen verbunden.

Es erübrigt nun noch, die Resultate der Heizungsanlage von letztem Winter mitzutheilen.

Die äusseren Temperaturen sind täglich dreimal notirt worden, und zwar früh 8, Mittags 12, Nachmittags 4 Uhr, zu derselben Zeit auch die Zimmertemperaturen, und es hat sich gezeigt, dass auch am kältesten Tage dieses Winters die erforderliche Temperatur erreicht worden ist. Die erhaltenen Zimmertemperaturen schwanken gewöhnlich zwischen 14 und 17° R., können aber bei aufmerksamer Bedienung noch innerhalb geringerer Differenzen gehalten werden.

Nach den hygrometrischen Messungen des Herrn Bezirksarztes Dr. Niedner betrug der relative Feuchtigkeitsgehalt der Lehrzimmer 50—58 Proz., und sagt derselbe in einem über diese Heizungsanlage sehr ausführlich ausgearbeiteten Gutachten, dass Klagen über zu trockene Luft bei dieser Anlage *durchaus nicht* erhoben werden können.

Ueber den Verbrauch von Brennmaterial sind während der Benutzung der Schule möglichst genaue Aufzeichnungen gemacht worden.

Der durchschnittliche Verbrauch in 72 Heiztagen beträgt bei

Kalorifère Nr.	I	pro Tag	265,5	klgrm.,
----------------	---	---------	-------	---------

„	„	II	„	„	236,0	„
---	---	----	---	---	-------	---

„	„	III	„	„	214,0	„
---	---	-----	---	---	-------	---

„	„	IV	„	„	196,0	„
---	---	----	---	---	-------	---

im Durchschnitt pro Tag 911,5 klgrm.

Verbrannt wurden böhmische Braunkohlen, und zwar Mittelkohle, per 4,75 Hl. franko Verbrauchsplatz 50 Pf. 0,95 Hl. von dieser Kohle wiegen 68 kgm. Es sind also pro Tag $911,5 : 68 = 12,68$ Hl. verbraucht worden, welche einen Preis von 6,65. M. haben.

Bei dem Raume von 6129 km. kosten 22,7 km. pro Tag zu heizen und zu ventiliren, oder, auf einen Klassenraum von zirka 250 km. bezogen, pro Tag = 26,1 Pfennige.

Die Sommerventilation beansprucht einen durchschnittlichen Aufwand von za. 2,377 Hl. Kohlen pro Tag, also von 1,25 M.

Ein Heizer bedient die Anlage im Winter; für die Bedienung der Saugessen im Sommer ist ein besonderer Heizer nicht erforderlich.

Die Kosten der Heizapparate, des Einbaues derselben und der Kanäle bis zu den Saugessen belaufen sich auf za. 22500 M.

Heizung und Ventilation haben sich während des vergangenen schroffen Winters, resp. während der heissen Sommertage bis jetzt vorzüglich gut bewährt.

An das in seinen Einrichtungen hier beschriebene Hauptgebäude schliesst sich an der Nordseite zur Kompletirung der Anstalt ein Turnplatz mit Turnhalle an. Letztere hat die Dimensionen von 20,34^m. Länge und 12,43^m. Tiefe, massive Umfassungen, Holzzementdachung und bei einer lichten Höhe von 5,37^m. horizontale Balkendecke. — Die Heizung erfolgt durch Mantelfülloefen und liegt ausserhalb des Gebäudes in einem kleinen Anbau. Die Kosten dieses Baues betragen za. 16500 M.

Dresden im April 1870.

Friedrich.

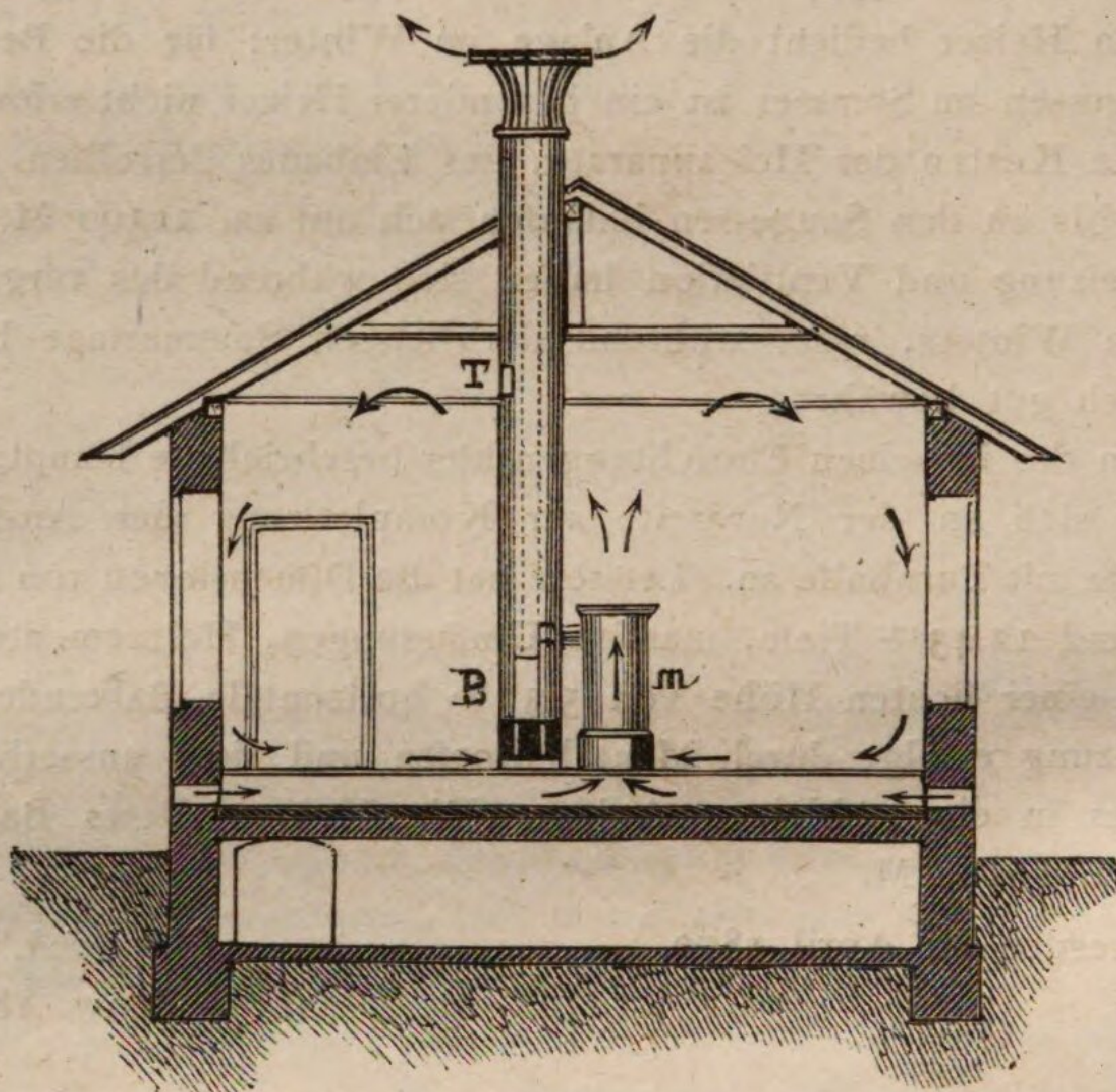
(Z. f. Bauw. 1871.)

17. Heizung.

Die Beheizung der Schulzimmer ist, wo eine Zentralheizung nicht angelegt wird — durch zweckmässige Mantelofen oder durch analog wirkende Thonofen zu bewirken. Die Ofen sind am besten an der, der Hauptfensterwand gegenüberliegenden Wand anzubringen. Der Feuerraum eiserner Ofen muss mit Ziegeln ausgefüllt sein. — Sollte der Mantel eines Mantelofens anstatt aus Mauerwerk oder gebranntem Thone, aus Eisenblech hergestellt werden, so muss er doppelte, wenigstens 3^{zm}. von einander abstehende Wände erhalten. Die Heizvorrichtungen müssen hinreichend grosse, mit Rücksicht auf Abkühlung des Raumes und die

erforderliche Erwärmung der bei dem Luftwechsel einströmenden frischen Luft bemessene Heizflächen erhalten. Ofenrohrklappen oder Schornsteinsperren dürfen in keinem Falle angebracht werden. (D.-Ö. 9. Juli 1873.)

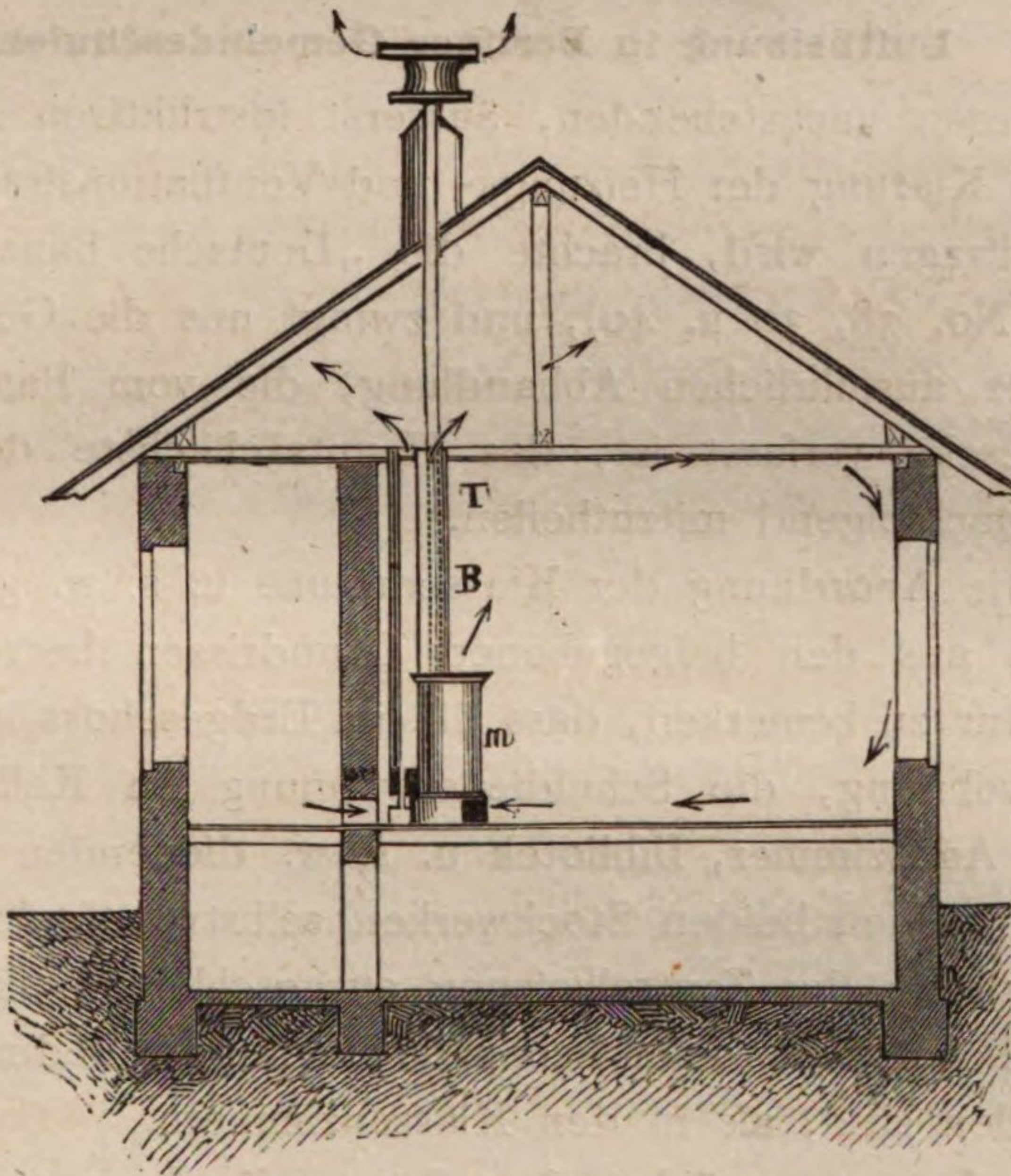
Um gleichzeitig mit der Ofenheizung auch eine gut wirkende Ventilation verbinden zu können, sind Vorrichtungen getroffen, die wir gleich hier folgen lassen wollen.



Figur 14.

„Die in den Figuren 14 und 15 dargestellte Anordnung einer Ventilationsheizung mit Zimmeröfen rührt von der bekannten Bezugsquelle der Meidinger'schen und Wolpert'schen Reguliöfen, dem Eisenwerke Kaiserslautern, her. In Figur 14 ist die vollkommene Art der Ventilation dargestellt. Der zur Heizung benutzte Meidinger'sche Ofen (*m*) ist mit 2 Mänteln versehen, die oben offen sind, am Sockel dagegen dicht an den Zimmerfussboden anschliessen. Der Zwischenraum zwischen diesen Mänteln steht durch Oeffnungen im Fussboden mit dem zur Zuführung frischer Luft bestimmten Kanale in Verbindung. Wird der Ofen geheizt, so erwärmt sich die Luft zwischen den Mänteln und steigt unter fortwährender Ergänzung aus der Aussenluft zur Zimmerdecke empor, während die verbrauchte Luft, abgekühlt, und demgemäss schwerer, zu Boden sinkt. Zur

Abführung der letzteren dient neben dem Ofen selbst das am Fussboden geöffnete weite Blechrohr (*B*), in welchem durch Einführung des Ofenrauchrohrs eine kräftige Aspiration erzeugt wird, welche der auf der Mündung angebrachte Wolpert'sche Rauch- und Luftsauger noch verstärkt. Wenn während der „Sommerzeit“ nicht geheizt wird, so lässt sich diese Aspiration dadurch hervorbringen, dass in dem Abführungsschlot, unterhalb des Rauchknies, zwei oder mehrere Bunsen'sche Gasbrenner angezündet werden. Hat im Sommer die Zimmertemperatur eine belästigende Höhe erreicht, oder ist im Winter durch mangelhafte Abwartung der Regulirklappe des Ofens eine



Figur 15.

Ueberheizung des Zimmers erfolgt, so gestattet die unmittelbar unter der Decke angebrachte Klappe *T* die schnelle Entfernung eines Quantums heisser Luft, die durch den Ofen aus dem Ventilationskanal ergänzt wird.

Figur 15 stellt eine Abänderung dieser Einrichtung dar, die für solche Räume bestimmt ist, in denen eine schnelle Erwärmung erwünscht ist und in denen man die frische Luft nicht direkt vom Freien her, sondern, bereits mässig vorgewärmt, aus dem Korridor zu entnehmen wünscht, was in manchen Fällen eine Brennmaterial-

Ersparniss zur Folge hat. Schieber im Ofensockel und am Abzugsrohre machen es möglich, hier zunächst mit Zirkulation zu heizen. Die gebrauchte, warme Luft ist gleichzeitig nicht direkt ins Freie, sondern in den Dachbodenraum geführt, zu dessen für manche Zwecke wünschenswerter Erwärmung sie auch mit Vorthail benutzt werden kann.

Welche Einrichtung in jedem einzelnen Falle der Praxis zu treffen ist, kann selbstverständlich nicht nach einer Schablone beurtheilt werden, sondern wird von den besonderen Umständen abhängen.“

(Deutsche Bauz. 1875. Seite 83.)

Luftheizung in Berliner Gemeindeschulen.

Diesen nachstehenden, äusserst instruktiven Aufsatz, der zur Klärung der Heizungs- und Ventilationsfrage sehr viel beitragen wird, brachte die „Deutsche Bauzeitung“ (1872. No. 38, 39 u. 40), und zwingt uns die Gedicgenheit der ausführlichen Abhandlung, die vom Baumeister E. Haeseke verfasst ist, das Hauptsächlichste des Aufsatzes nachfolgend mitzutheilen.

„Die Anordnung der Klassenräume u. s. w. geht zur Genüge aus den beigegebenen Grundrissen hervor und bleibt nur zu bemerken, dass die im Erdgeschoss liegende Lehrerwohnung, die Schuldienerwohnung im Keller und die als Amtszimmer, Bibliothek u. s. w. dienenden kleinen Zimmer in den beiden Stockwerken selbstverständlich von der Wirkung der Zentralheizung ausgeschlossen sind und gewöhnliche Zimmeröfen haben, da hier andere Bedingungen zu erfüllen sind, als in den Klassenzimmern.

Es kommt zunächst darauf an, die Lage und Zahl der Heizkammern und damit der Heizapparate zu bestimmen, wobei etwa folgende Rücksichten zu beobachten sind:

Die durch die Zentralheizung erstrebten Vorthelle bedingen eine Beschränkung der Zahl der Feuerstellen, wenn irgend möglich auf eine einzige. Dabei dürfen die Heizkanäle nicht zu weit horizontal verzweigt werden und es wird in jedem einzelnen Fall unschwer zu bestimmen sein, wo eine Trennung der Feuerstellen in zwei oder mehrere stattfinden muss. Es gibt indess Fälle, wo

Heizkanäle direkt von der Heizkammer aus bis auf 8^m. horizontal verzweigt werden mussten, ohne dass ein Nachtheil in der Wärmevertheilung bemerkt worden ist. Dies wird jedoch nur dann der Fall sein, wenn dieselben mit entsprechend hohen vertikalen Röhren in Verbindung stehen, der Art, dass je höher das zu beheizende Zimmer liegt, um so grösser seine horizontale Entfernung von der Heizkammer sein kann.

Die Heizröhren für das Erdgeschoss werden daher immer möglichst senkrecht geführt werden müssen, da sie sehr kurz ausfallen, während in höheren Kanälen nach statischen Gesetzen eine grössere Kraft zur Ueberwindung der Widerstände in horizontalen Strecken derselben unter übrigens gleichen Umständen vorhanden ist. Welches Verhältniss zwischen horizontaler und vertikaler Führung eines solchen Heizkanals zu betrachten ist, darüber fehlt es ebenso an zuverlässigen Ermittlungen, wie es schwer sein wird, ein solches, bei den wechselnden lokalen Verhältnissen aufzustellen. Unter Berücksichtigung derselben wird sich empfehlen, den Winkel, welchen eine Verbindungslinie zwischen der Ein- und Ausströmungsöffnung des Kanals mit der Horizontalen macht, vorausgesetzt, dass die horizontale Strecke in gerader Linie liegt, jedenfalls nicht unter 45°, besser nicht unter 60°, zu nehmen, und die günstigste Anordnung hierbei würde wiederum sein, den Kanal nach jener Verbindungslinie selbst zu führen, was indess bei längeren Kanälen selten möglich sein wird. Am besten ist immer die Disposition so zu treffen, dass die Kanäle möglichst senkrecht geführt werden können. Daneben tritt andererseits die Rücksicht auf, dieselben möglichst in nicht balkentragenden Wänden, also namentlich in Scheidewänden anzuordnen. Bisweilen sind dabei, wie in vorliegendem Fall, Thüröffnungen hinderlich und es bleibt dann die Wahl, entweder die Balken nach anderer Richtung zu legen oder, falls sowol Scheide- als Mittelwände Heizkanäle enthalten müssen, die letzteren so weit

von einander zu legen, resp. zu ziehen, dass möglichst keine oder nur kleinere Auswechselungen der Balken nötig werden, sondern die Kanäle zwischen den Balken hindurchgehen.

Für das in Rede stehende Schulgebäude ergab sich sogleich die Zweckmässigkeit zweier Heizkammern, die korrespondirend mit den Fluren liegen, so dass jede derselben ohne Schwierigkeit mit den vier um diese gruppierten Klassen jeder Etage durch einen Heizkanal verbunden werden konnte. Da die Keller mit Ausnahme der Wohnung im mittleren Theil überwölbt sind, so war, obwohl je 4 Heizkanäle in der Mittelwand liegen, doch keine Auswechselung der Balken nötig, da ja bereits zwei im Erdgeschoss münden und die andern einzeln zwischen je zwei Balken hindurchgeführt sind.

Für jede Heizkammer war bei einer Breite von 2,3^m. eine Länge von 6,2^m. disponibel, während der Apparat selbst nur 3,3^m. Länge erfordert. Die eine Heizkammer ist daher in dieser Länge mit einer Wand abgeschnitten, wobei für zwei Kanäle die Anbringung horizontaler Verbindungsstrecken auf Eisenschienen nötig wurde, bei der andern Kammer ist diese Trennungsmauer, obwohl der Fabrikant davon für jene beiden entfernt liegenden Kanäle eine Beeinträchtigung der Heizwirkung befürchtete, fortgeblieben, so dass sie direkt mit der Heizkammer in Verbindung stehen. Es hat sich ein Unterschied der einen gegen die andere Anordnung hinsichtlich der Heizwirkung nicht ergeben, dagegen bietet die letztere den grossen Vortheil, dass die Heizkammer mittelst einer eisernen Thür vom Keller aus jederzeit betreten, der Apparat selbst während des Heizens kontrollirt und etwaige Nachhilfe sehr leicht ausgeführt werden kann. Auch zur Anstellung von Beobachtungen ist eine solche Anordnung sehr zweckmässig, wie sich später ergeben wird. Die Heizkammern sind doppelt überwölbt mit einem Zwischenraum von za. 12^{zm}.

der zweckmässig nicht hohl bleibt, sondern mit Asche ausgefüllt wird.

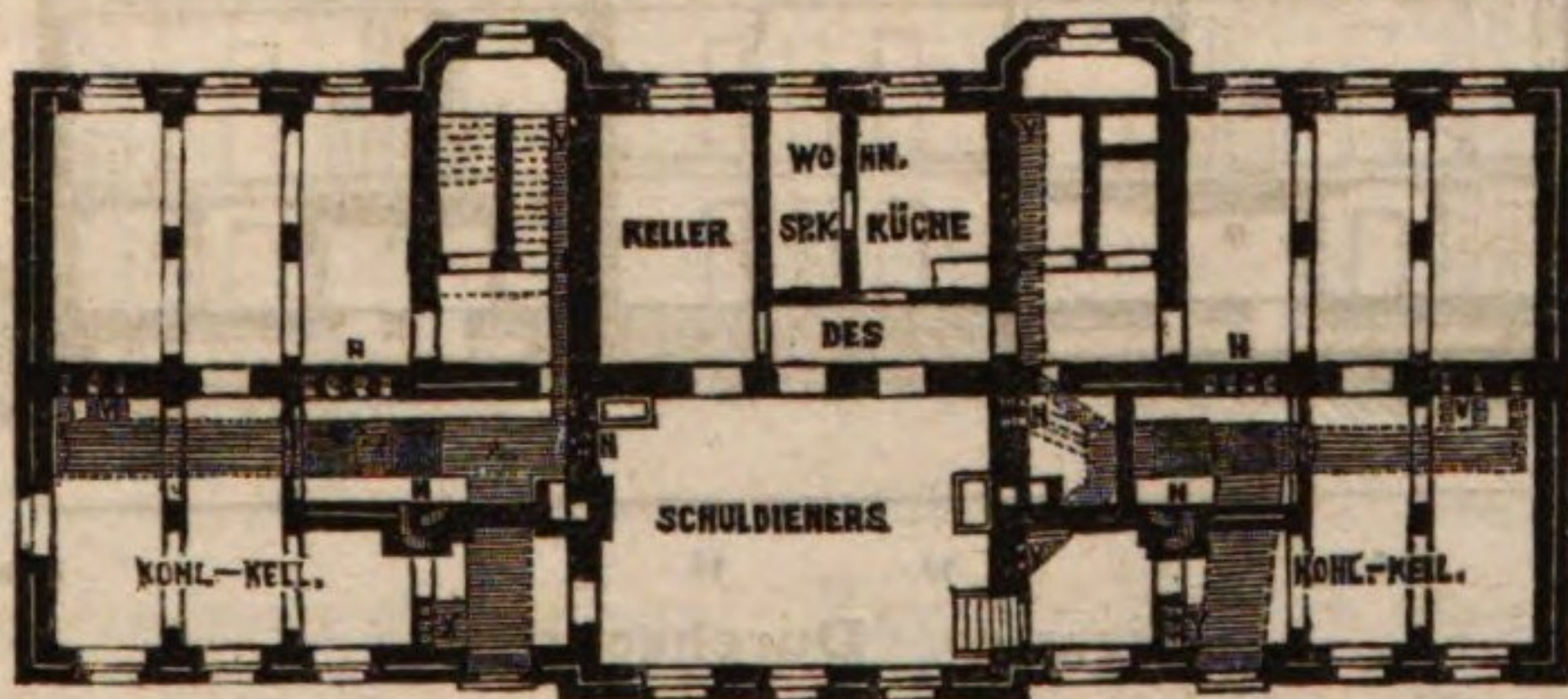
Die Klassen haben mit geringer Abweichung eine Länge von $8,68^m$, eine Breite von 6^m , eine Höhe von $3,92^m$ und einen Kubikinhalt von 204^{k^m} , so dass jeder Apparat za. 1700^{k^m} Zimmerraum zu heizen hat. Bei dieser Grösse der Klassen war je *ein* Heizkanal für jede Klasse genügend, dem ebenso *ein* Ventilationsrohr entspricht.

Aus bekannten Gründen werden die Heizkanäle um so weiter gemacht, je kürzer dieselben sind, und haben sie nach dem Erdgeschoss eine Grösse von $26 \cdot 39^{zm}$, nach dem 1. Stock von $26 \cdot 31^{zm}$ und nach dem 2. Stock von $26 \cdot 26^{zm}$ erhalten. Die Breite ist überall gleich und entspricht der Mauerstärke, während die grössere Dimension in der Längsrichtung derselben liegt. Um Vorsprünge und über 2 Stein starke Mauern zu vermeiden, wird über 26^{zm} breite Kanäle selten hinausgegangen werden.

Die Heizkanäle stehen mit den Heizkammern durch kleine Stichgewölbe dergestalt in Verbindung, dass die Einströmungsöffnungen mindestens bis zum Gewölbescheitel reichen. Die Ausströmungsöffnungen in den Klassen liegen $1,75^m$ über dem Fussboden und endigen hier die Kanäle, so dass deren Zahl von Etage zu Etage abnimmt. Ein- und Ausströmungsöffnung werden zweckmässig $\frac{1}{3}$ grösser gemacht als der Kanalquerschnitt. Um den Eintritt der warmen Luft zu reguliren, resp. ganz abzuschliessen, dienen eiserne Jalousieklappen oder Schieber mit entsprechenden Handhaben, die vor der Ausströmungsöffnung angebracht sind, so dass die Lehrer die etwa nötige Regulirung selbst vornehmen können. Um Unfug Seitens der Schüler zu verhüten, werden diese Verschlüsse so eingerichtet, dass sie nur mittelst besonderen Schlüssels stellbar sind, auch wird zur Verhinderung des Einwerfens von irgend welchen Gegenständen in den Kanal ein Drahtgitter hinter dem Verschluss anzubringen sein.

Die Ventilationskanäle dienen ausser der Abführung der schlechten Luft zur Verstärkung der Heizwirkung und können gewissermaassen als Fortsetzung der Heizkanäle gelten unter Einschaltung der Zimmer. Sie erhalten daher im Allgemeinen dieselben Querschnitte wie diese letzteren; es genügt jedoch meist, ihnen allen die gleiche und zwar durchschnittliche Grösse der Heizkanäle zu geben. Zwar ist wegen der geringeren Temperatur die Geschwindigkeit in den Ventilationskanälen eine geringere, dagegen ist zu beachten, dass auch das abzuführende Luftquantum wegen der niedrigeren Temperatur kleiner ist und dass sich Heiz- und Ventilationskanäle in der Weise ergänzen, dass ihre Gesammthöhe überall dieselbe ist, wodurch eine gewisse Gleichmässigkeit der Heizwirkung herbeigeführt wird. Es ist aber andererseits nur vortheilhaft, wenn ein geringeres Luftquantum durch die Ventilationskanäle abgeführt wird, als durch die Heizkanäle eintritt, indem dadurch eine grössere Ruhe der Luftschichten in den Zimmern, eine gleichförmigere und nachhaltigere Erwärmung derselben und eine schwache Luftpressung bewirkt wird, welche eher ein Entweichen der Luft nach Aussen durch Thür- und Fensterpalten zur Folge hat als das Umgekehrte, was gleichbedeutend mit Abhaltung der Zugluft ist. Noch mehr treten diese Umstände durch die Art der Abführung ein. Jeder Ventilationskanal steht nämlich sowol über dem Fussboden als unter der Decke mit dem betreffenden Zimmer in Verbindung. Selbstredend bleibt die obere Mündung während der Heizperiode für gewöhnlich geschlossen und nur die untere ist stets offen. Die warme Luft, welche bei ihrem Eintritt sich erhebt und an der Decke ausbreitet, wird theils durch Abkühlung, theils durch die Pressung der nachfolgenden Luft niedersinken, bis sie schliesslich an die untere Mündung des Ventilationskanals gelangt und dort abzieht. Diese Kanäle werden nicht über Dach geführt, weil die äusseren Luftströmungen die Regelmässigkeit der Bewegung in denselben beeinträchtigen würden,

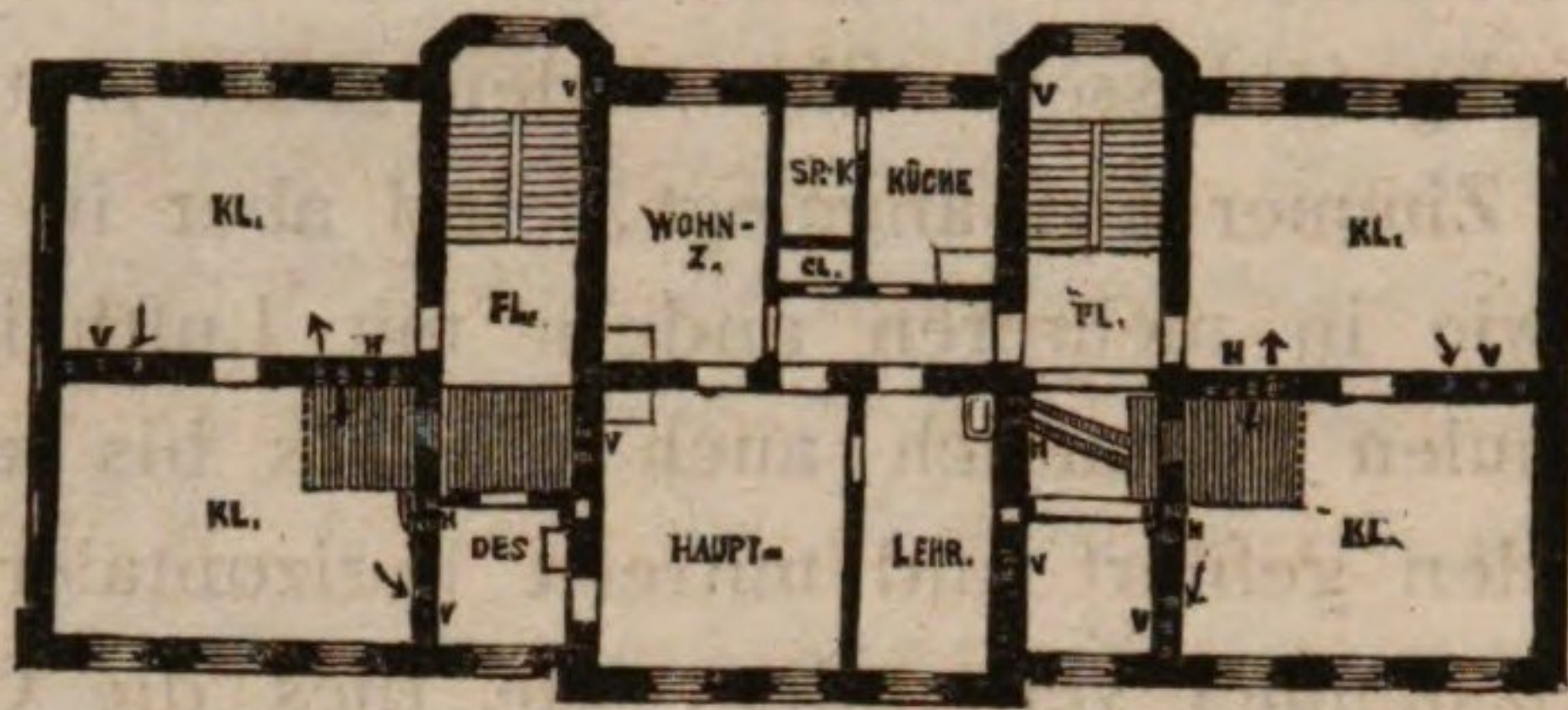
sondern münden im Dachboden, wenn möglich in Kopfhöhe und seitlich, und werden hier ebenfalls mit einem Drahtgitter abgeschlossen. Sie werden meist erst von dem zugehörigen Zimmer aus angelegt, sind aber in vorliegendem Fall, wie in mehreren andern mit Luftheizung versehenen Schulen sämtlich auch abwärts bis unter den Kellerfussboden geführt und mittelst horizontaler Strecken mit der Heizkammer verbunden, wie dies die Grundrisse andeuten. Es ist zulässig, diese horizontalen Kanäle, soweit angänglich, zu einem grösseren Kanal zu vereinigen, der zweckmässig grösser ist als die Querschnitte der einzelnen Kanäle zusammen. Da indess diese unter der Kellersohle liegenden Kanäle leicht feucht und dumpf werden oder wol gar Grundwasser enthalten können, so müssen sie entweder wasserdicht hergestellt oder besser an der Decke des Kellers als Thonröhren oder Zinkkasten angelegt, an der Heizkammer herabgeführt werden und über dem Boden in dieselbe ausmünden. Der Zweck der Führung dieser Kanäle bis zur Heizkammer ist ein doppelter. Einmal kann dadurch die Zimmerluft nach der Heizkammer zurückgeführt und also mit Zirkulation geheizt werden, andererseits dienen sie zur Sommerventilation, wovon später die Rede sein wird. Bei der Zurückführung der bereits erwärmten Luft nach der Heizkammer wird natürlich eine schnellere Erwärmung, resp. eine Ersparniss an Brennstoff erzielt, und diese Zirkulation ist zulässig, sofern eine Ventilation nicht verlangt wird oder erforderlich ist.



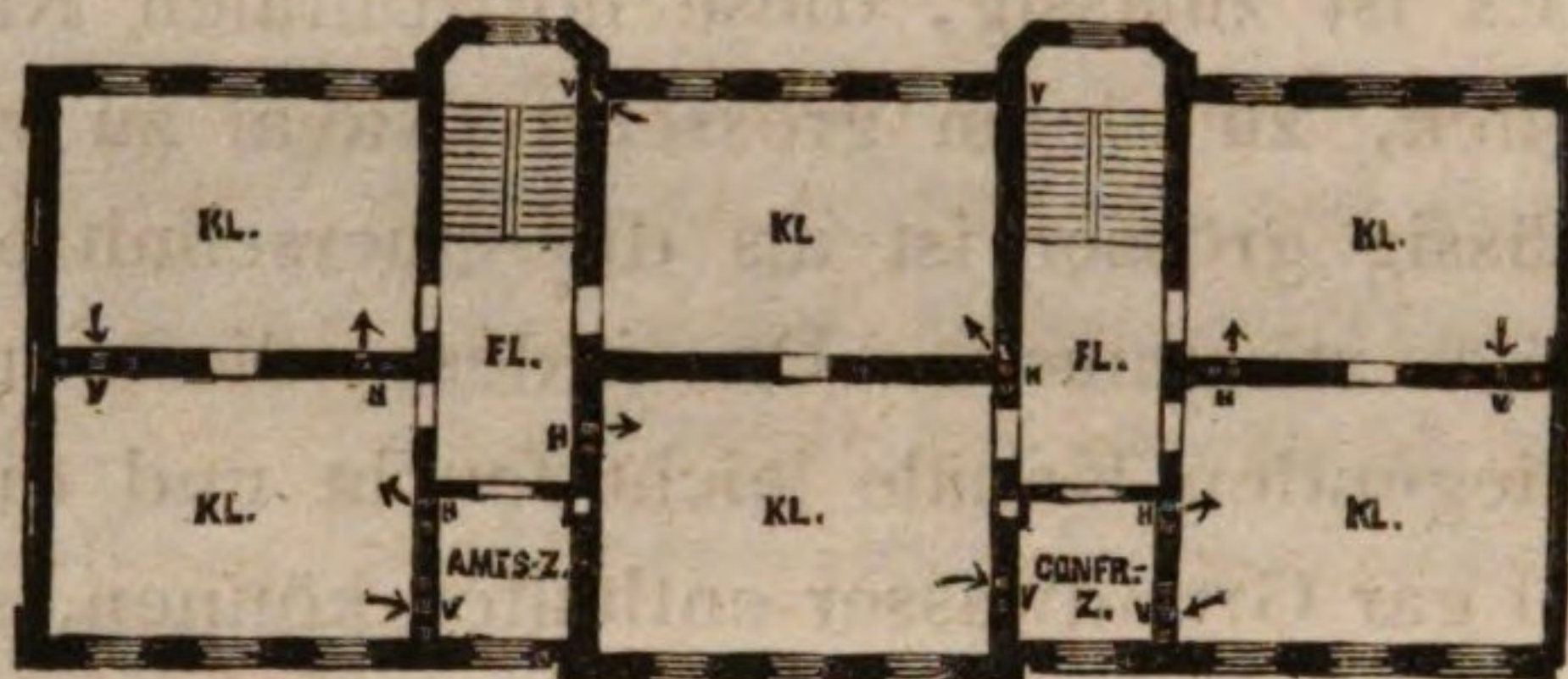
Figur 16. Kellergeschoss.

Dies ist in Schulzimmern vor Beginn des Unterrichts und nach Schluss desselben der Fall, oder dann, wenn

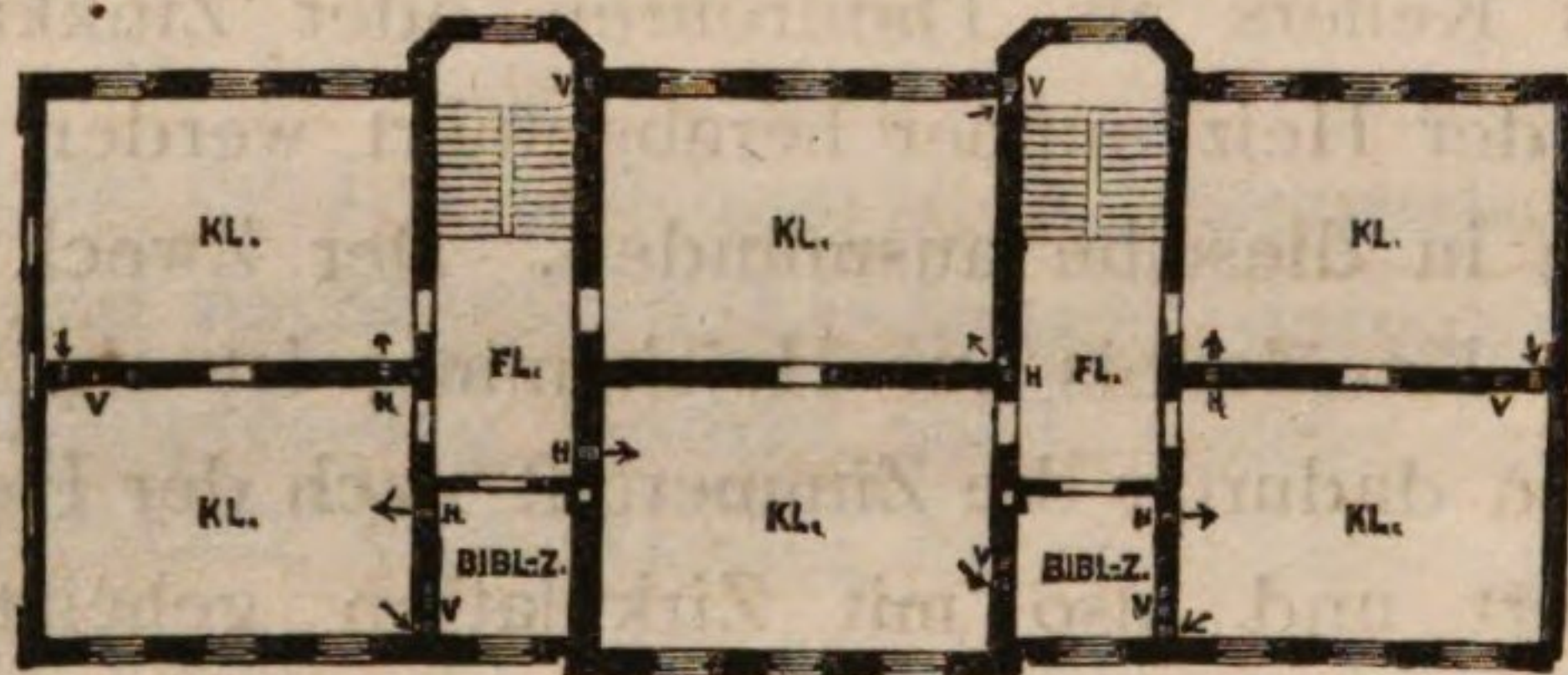
einzelne Zimmer Unregelmässigkeiten in der Beheizung bei Ventilation zeigen. Da Ventilation und Zirkulation sich



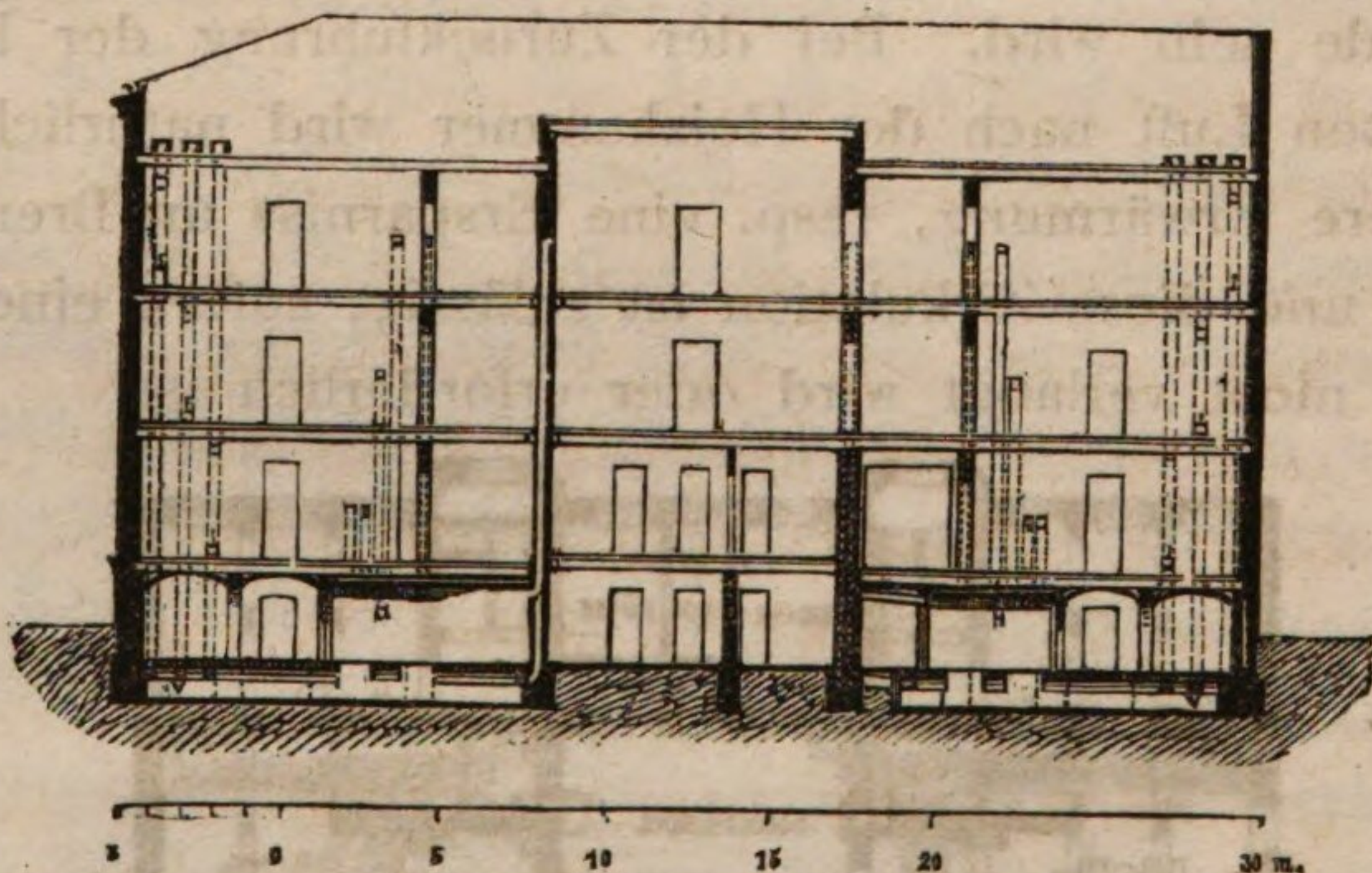
Figur 17. Erdgeschoss.



Figur 18. Erstes Stockwerk.



Figur 19. Zweites Stockwerk.



Figur 20. Durchschnitt.

(H = Heizkanäle. V = Ventilationskanäle.)

gegenseitig ausschliessen, so kommt es darauf an, die Verschlüsse der unteren Kanalmündung so zu konstruieren,

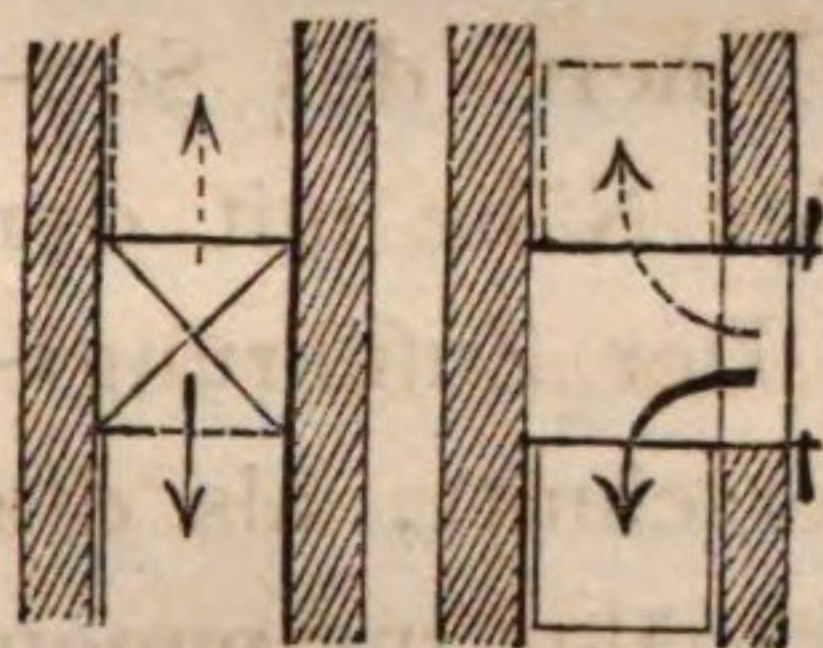
dass durch Aufhebung der einen Strömung gleichzeitig die andere in Wirksamkeit treten kann. Am geeignetsten



Figur 21.

hierzu ist die Verschlussklappe (Figur 21), welche sich um eine horizontale Achse gegenüber der Oeffnung des Kanals bewegt. In der mit *a* bezeichneten Stellung ist der Kanal nach unten geschlossen, also Ventilation vorhanden, in der mit *b* bezeichneten Stellung erfolgt Zirkulation.

Bei dieser Anordnung kann weder der Ventilationskanal vollständig gegen das Zimmer abgeschlossen, noch der obere mit dem unteren Theil in direkte Verbindung gesetzt werden. Das letztere lässt sich zwar in leichter Weise erzielen, das erstere kann nur durch Anbringung eines besonderen Schiebers vor der Oeffnung bewirkt werden. Bei der 35. Schule ist zur Erreichung der verschiedenen Zwecke der Verschluss mit zwei Klappen angewendet

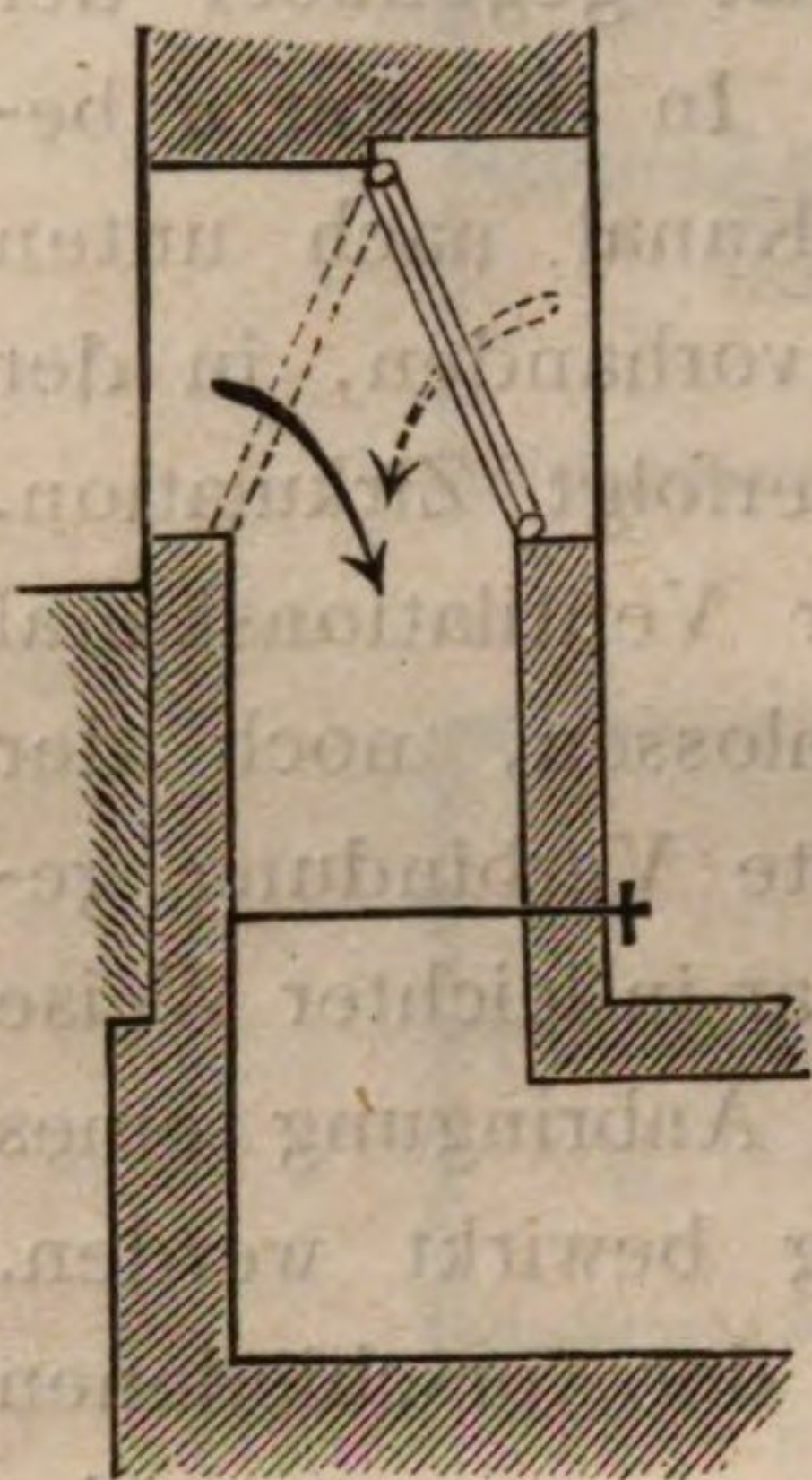


Figur 22.

(Figur 22), welcher allerdings weniger bequem ist. Beide Klappen drehen sich um horizontale, von Aussen stellbare Achsen, die eine liegt unmittelbar über, die andere unter der Kanalmündung; es ist leicht ersichtlich, wie durch

horizontale, resp. vertikale Stellung der einen oder anderen, resp. beider Klappen Alles etwa Angeführte erreicht wird. Es lassen sich wol noch andere Einrichtungen treffen, doch wird immer einfachste Konstruktion mit leichtester Handhabung vereint sein müssen. Selbstredend muss auch vor der unteren Ventilationsöffnung ausser dem Verschluss ein Drahtgitter angebracht sein. Die obere Oeffnung, welche nur für die Sommerventilation in Funktion tritt oder wenn beim Heizen eine zu hohe Temperatur vorhanden ist, erhält als Verschluss eine einfache Jalousieklappe oder einen Schieber. Zur Erzielung der Ventilation und selbst zur Beförderung der Zirkulation gehört die Zuführung frischer Luft zur Heizkammer. Der hierzu dienende Kanal, in einer Fensternische abwärts, dann unter der

Kellersohle auf möglichst kurzem Wege direkt unter den Apparat geführt, steht also durch die Fensteröffnung mit der äusseren Luft in Verbindung. Da der Kellerraum an dieser Stelle sowol erleuchtet als nach



Figur 23.

Aussen abgeschlossen sein muss, so ist ein Fenster (Figur 23) derart angebracht, dass es sich um eine obere horizontale Achse dreht, die mitten über dem Luftschaft liegt. Das Fenster ist für gewöhnlich nach Innen gestellt, so dass die Luft von Aussen in den Kanal eintreten kann. Bei stürmischem Wetter indess, wo beträchtliche Störungen in der Beheizung eintreten können, wird das Fenster nach Aussen gestellt und die Luft aus dem Innern des Souterrains entnommen, das natürlich in der Nähe mit der Aussenluft in Verbindung stehen muss. Der Zuführungskanal enthält einen um $\frac{1}{3}$ grösseren Querschnitt, als die von der Heizkammer abgehenden Heizkanäle zusammen haben, und ist am Anfang mit einem Drahtgitter und einer Drosselklappe versehen, durch welche der Einlass der Luft sowol regulirt als auch ganz gehemmt werden kann. Um die Reibung der Luft in den Kanälen möglichst zu verringern, sind die Innenflächen derselben so glatt wie möglich und soweit es die Zuführungs- und Heizkanäle betrifft, ohne Verputz mit fehlerhaften Verblendsteinen sauber im Rohbau hergestellt, um Staubbildung durch abfallenden Kalk zu verhindern. Auch die Heizkammer sollte stets in gleicher Weise hergestellt werden. Bei einer in Ausführung begriffenen Schule werden besonders geformte, viereckige 0,65^m lange Thonröhren von entsprechendem Querschnitt zur Bildung der Heizkanäle verwendet, indem sie einfach stumpf aufeinander gesetzt und vermauert werden, was sowol hinsichtlich der Kosten als der Arbeit mit

bestem Erfolg geschieht. Diese Thonröhren gewähren gleichzeitig ein Mittel, selbst in schwächeren Wänden noch 0,26^m. weite Kanäle anzulegen und bei Einführung der Luftheizung in alten Gebäuden mit geringeren Stemmarbeiten auszukommen.

Die Heizapparate in der 35. Schule sind von Heckmann & Zehender in Mainz geliefert und denen vollkommen gleich, welche nach der Mittheilung in No. 47 des Jahrganges 1870 der „Deutschen Bauzeitung“ für die Luftheizung im Niederschlesischen Bahnhof zu Berlin verwendet sind. Für die 55. Schule in der Chorinerstrasse und die 31. Schule in Moabit hat die Firma Kniebandel & Wegener, für die 61. Schule in der Stralsunderstrasse S. Laporte-Berlin die Apparate geliefert. Diese in der Hauptsache aus Eisen konstruirten Apparate sind äusserlich ganz verschieden, im Wesentlichen aber nach dem Prinzip konstruirt, die zuströmende Luft entgegen dem Feuerstrom zu führen, eine möglichst grosse Heizfläche herzustellen bei möglichster Konzentrirung des Apparates, und diesen soweit mit Chamotte auszukleiden oder ganz massiv aus Stein zu errichten, als die direkte Einwirkung der Stichflamme ein Glühendwerden des Eisens befürchten lässt.

Es verdienen hierbei diejenigen Apparate den Vorzug, welche so konstruirt sind, dass sie jederzeit ein Betreten der Heizkammer, die zu diesem Zweck mittelst einer gut schliessenden eisernen Thür vom Keller zugänglich gemacht ist, gestatten, wie es in der 35. Schule der Fall ist. Jede Heizkammer ist ferner mit einem langen, flachen, von Aussen zu füllenden Gefäss zur Wasserverdunstung versehen.

Um den Lieferanten der Heizapparate die volle Verantwortlichkeit für die gehörige Wirksamkeit derselben aufzuerlegen, sind sie kontraktlich verpflichtet worden, den ersten Winter hindurch die Heizung selbst zu besorgen, dazu die Kohlen zu liefern, den Heizer und die Heiz-

gerätschaften zu stellen und vorkommende Reparaturen zu besorgen. Es war dabei Bedingung, dass die Klassen bei allen äusseren Temperaturen bis -16° zu jeder Zeit von Morgens 8 Uhr bis Nachmittags 4 Uhr eine Temperatur von $14-17^{\circ}$ R. bei voller Wirksamkeit der Ventilation haben müssten. Bei der 35. Schule erhielt der Fabrikant für die Heizung täglich 7 Pf. pro $30,9^{\text{km.}}$ ($1000^{\text{kf.}}$) geheizten Raumes und eine Entschädigung für Stellung des Heizers. Bezahlt wurden dabei nur die Tage, an denen wirklich eine Heizung stattgefunden hatte. Dieser Preis erscheint mit Rücksicht auf die erste Heizperiode, die ausfallenden Tage, welche eine starke Abkühlung der Räume zur Folge haben mussten, und in Anbetracht der jedenfalls stärkeren Ventilation als bei anderen Heizungen, nicht hoch, wenn ausserdem berücksichtigt wird, dass der Unternehmer, um vor Verlusten gesichert zu sein, einen möglichst ungünstigen Winter voraussetzen musste.

Die Heizung in der 35. Schule begann in der Regel nicht vor 5 Uhr früh und war um 7, $7\frac{1}{2}$ Uhr, an kälteren Tagen um $8\frac{1}{2}$ Uhr beendet. Die Ventilationsklappen waren meist Tags zuvor nach Schluss des Unterrichts bereits auf Zirkulation eingestellt und verblieben bis kurz vor Beginn des Unterrichts, also auch beim Feuern, in dieser Stellung. Dabei musste der Zuführungsschacht für die frische Luft zum Theil geöffnet werden, da sonst bisweilen die Erscheinung eintrat, dass die Zimmerluft sowohl durch den Zirkulationskanal als durch den Heizkanal nach der Heizkammer abströmte; es erklärt sich dies dadurch, dass die Luft in den höheren Kanälen stärker aufwärts strömte als in den kurzen, und dass dieselbe sich auf kürzestem Wege in der Kammer zu ersetzen strebte. Konnte der theilweise Zufluss der Luft zur Kammer auf kürzerem Wege als durch die kürzesten Rückleitungskanäle, d. h. durch den Hauptzuführungskanal erfolgen, so trat sofort der normale Zustand ein, d. h. es erfolgte in allen Zimmern die Zirkulation gleichmässig. Zeigte sich, dass

einzelne Klassen in der Erwärmung zurückblieben, so wurden diese erst allein geheizt und dann allmählig die Heizöffnungen der anderen Klassen geöffnet.

Um Abweichungen von der normalen Temperatur sofort beseitigen zu können und Störungen des Unterrichts zu vermeiden, hatte während desselben nicht der Heizer die Klappen für den Ein- und Austritt der Luft in den Klassen zu reguliren, sondern die sämtlichen Lehrer wurden mit der Einrichtung des Heizsystems und der Handhabung und Bedeutung der Verschlüsse vertraut gemacht, so dass sie deren Regulirung selbst vornehmen konnten; ausserdem hatten sie den ganzen Winter hindurch stündlich die betreffenden Zimmertemperaturen zu notiren, zu welchem Zweck jede Klasse mit einem Thermometer versehen ist. Diese Heiztabellen, in denen ausserdem die äusseren Temperaturen an den entgegengesetzten Fronten des Gebäudes, die Windrichtung, das Wetter und der tägliche Kohlenverbrauch notirt wurden, hatten den Zweck, sowol den Effekt der Heizung beurtheilen zu können, als um festzustellen, wieweit der Unternehmer der Heizanlage seinen kontraktlichen Verpflichtungen nachgekommen sei. Da wol selten Gelegenheit sein dürfte, derartige Heiztabellen in solcher Genauigkeit und Vollständigkeit aufzustellen, indem für jede der 16 Klassen ein besonderer Beobachter vorhanden war und die Notirungen mit dem Schlagen der Schuluhr erfolgten, so verdienen sie auch eine entscheidende Bedeutung. Es geht aus ihnen hervor, dass mit seltenen Ausnahmen und geringen Abweichungen um 8 Uhr Morgens eine Temperatur von $13-14^{\circ}$ R. in allen Klassen vorhanden war und bis 4 Uhr Nachmittags andauerte. In der Regel stieg die Temperatur gegen Mittag um etwas durch die Anwesenheit der 60—70 Kinder jeder Klasse und mit dem Steigen der äusseren Temperatur. In den der Wirkung der direkten Sonnenstrahlen ausgesetzten Klassen erhöhte sich die Wärme bisweilen bis auf 19° und 20° , so dass das Oeffnen der oberen

Ventilationsöffnung, resp. eines Fensterflügels oder der Thür nötig wurde, um Abkühlung zu bewirken.

Die kältesten Tage des Winters zeigten zur Schulzeit bis 12° äussere Temperatur, hatten jedoch keinen anderen Einfluss auf die Beheizung, als einen grösseren Brennmaterialverbrauch pro Tag.

Weniger deutlich ist ein Bild zu geben von der stattgehabten Ventilation. Dass dieselbe indess wirksamer gewesen ist als bei Zimmeröfen und Wasserheizung, geht aus dem übereinstimmenden Urtheil der Lehrer hervor, von denen einige, welche früher in Schulen mit Wasserheizung unterrichtet hatten, versicherten, sich dort nicht so wol befunden zu haben; es war dort oft ein Mangel genügender Temperatur und namentlich fehlte es an gehöriger Ventilation.

Die Wirksamkeit der Ventilation in der 35. Schule geht am deutlichsten daraus hervor, dass die Luft in den Klassen wenig oder nichts von dem Geruche wahrnehmen liess, der sonst Schulzimmern eigen ist, und sie folgt mit Notwendigkeit daraus, dass bei der fortwährenden Zuführung von frischer warmer Luft — und diese ist mindestens so lange, als die Temperatur sich konstant erhält, vorhanden — notwendigerweise ebensoviel Luft abgeführt worden ist. Dass dies aber nicht die eben eingeführte, sondern die verdorbene Luft ist, ergibt sich aus der oben angedeuteten Art der Luftbewegung im Zimmer. Dieser Luftwechsel hört aber auch bei sinkender Temperatur nicht auf, wenn er auch schwächer wird. In den verschiedenen Kanälen findet selbst bei geringen Temperatur-Differenzen — und diese werden im Winter zwischen innerer und äusserer Luft immer vorhanden sein — stets eine Bewegung, d. h. eine Abführung schlechter und eine Zuführung frischer Luft statt.

Wenn bezweifelt wird, dass der Heizapparat, der der schnellen Heizung und Einfachheit wegen im Wesentlichen aus Eisen bestehen muss, noch viele Stunden nach dem

Erlöschen des Feuers im Stande sein sollte, der zuströmenden kalten Luft den nötigen Wärmegrad zu geben, so darf doch nicht ausser Acht gelassen werden, dass die Wände der Heizkammer, sowie die sehr ausgedehnten Flächen der Heizkanäle eine sehr grosse Menge von Wärme aufzunehmen im Stande sind, dass dadurch allerdings eine gewisse Nachhaltigkeit der Erwärmung erzielt wird. Selbst wenn wegen zu hoher Temperatur in einem Zimmer die Heizöffnung zum Theil oder ganz geschlossen werden musste, hörte die Ventilation nicht auf, da wegen der Temperaturdifferenz eine Abströmung der Luft und ein Zuströmen durch Thür- und Fensterspalten, in verstärktem Maasse durch ein geöffnetes Fenster, stattfand, bis die Temperatur sich erniedrigt hatte und die Heizöffnung wieder geöffnet werden konnte.

Eine Trockenheit der Luft ist niemals wahrgenommen worden und sind weder in dieser Beziehung, noch über staubige oder brenzlich riechende Luft Klagen laut geworden. Da in jeder Heizkammer täglich 1—2 Eimer Wasser verdunstet wurden, was etwa 1^{km}. Dampf von 15—17° R. auf jeden Km. Zimmerraum ergibt, welches Dampfquantum dem gewöhnlichen Feuchtigkeitsgehalt der Luft in Folge der Temperaturerhöhung hinzugetreten ist, so musste in der That die Luft weniger trocken sein als bei anderen Heizmethoden, bei denen in der Regel eine solche Verdunstung nicht stattfindet.

Für jeden Apparat wurden täglich durchschnittlich 1 — 1½ Hl. Steinkohlen verbraucht; es steht zu erwarten, dass künftig ein geringerer Verbrauch stattfinden wird; indirekt wird die Heizung dadurch billig, dass fast alle Reparaturen fortfallen und sich im Wesentlichen auf Erneuerung der Roststäbe und der Chamotteauskleidung beschränken.

Die Anlagekosten, d. h. die Herstellung sämtlicher Kanäle im Mauerwerk und unter der Kellersohle, die

Lieferung und Einmauerung der Heizapparate und der verschiedenen Klappenverschlüsse, haben sich gestellt:

1. bei der 55. G.-Schule ($3700^{\text{km.}}$ zu heizender Raum) auf 8922 Mark oder pro $100^{\text{km.}}$ auf za. 241 Mark.
2. bei der 35. G.-Schule ($3400^{\text{km.}}$ zu heizender Raum) auf 6903 Mark oder pro $100^{\text{km.}}$ auf za. 203 Mark.
3. bei der 61. G.-Schule ($3600^{\text{km.}}$ zu heizender Raum) auf 6480 Mark oder pro $100^{\text{km.}}$ auf za. 180 Mark.

Ein sehr wesentliches Moment bei Einrichtung jeder Heizanlage ist das Verhältniss zwischen dem Inhalt des zu heizenden Raumes und der Grösse der Heizfläche. Je grösser die letztere ist, um so geringer ist das Wärmequantum, welches zur Erzielung eines bestimmten Temperaturgrades in gleichen Zeiträumen an die Luft zu übertragen ist, d. h. um so weniger heiss braucht die Heizfläche zu werden; in gleichem Verhältniss wächst in der Regel die Nachhaltigkeit des Heizapparats. Während bei Kachelofenheizung gewöhnlich auf $19-26^{\text{km.}}$ Zimmerraum $1 \square^{\text{m.}}$ Heizfläche kommt, fand bei den früheren Luftheizungen ein Verhältniss von $180-190^{\text{km.}}$ zu $1 \square^{\text{m.}}$ statt. Jetzt wird bei letzteren auf $38-52^{\text{km.}}$ Zimmerraum $1 \square^{\text{m.}}$ Heizfläche gerechnet und dem entsprechend der Heizapparat konstruirt. Bei der 35. Gemeindeschule findet ein Verhältniss von $46:1$, bei der 55. Gemeindeschule von etwa $36:1$ statt.

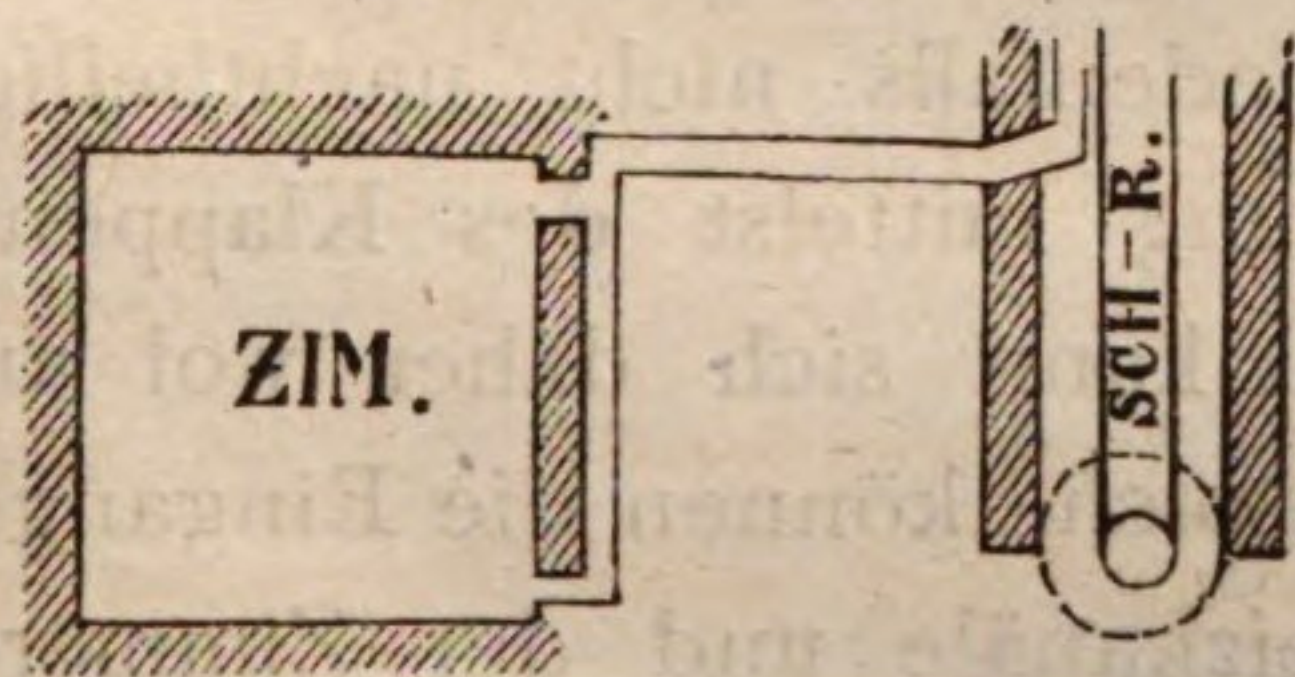
Der Fabrikant Heckmann in Mainz hat für die von ihm ausgeführten Luftheizungen folgende Verhältnisse beobachtet, die ich mit seiner Genehmigung hier mittheile:

	$\frac{\text{km. auf } 1 \square^{\text{m.}}}{}$
Zentralfeiertagsschule in München	53.
Schule in Fürth	56 u. 51.
Schule in Regensburg	53 — 45.
Polytechnische Schule in München (12 Apparate) 63*) —	44.

*) Die hohen Verhältnisszahlen gelten für diejenigen Apparate, von denen Korridore etz. geheizt werden mit geringeren Temperaturen, oder Räume mit seltener Benutzung.

	km. auf 1 □m.
Höhere Töchterschule in Baden	44 u. 36.
Mädchenschule in Heilbronn	57 — 49.
Bürgerschule in Kassel	47 u. 44.
Realschule in Weimar	59 u. 53.
Schule in Sachsenhausen	60 u. 54.
Lorenzschule in Lübeck	33.
Schule in Hanau	46.
Nikolaischule in Leipzig	48 — 32.

Es wird hierzu bemerkt, dass die Einrichtung dieser Heizungen, namentlich auch hinsichtlich der Ventilationskanäle, im Allgemeinen der oben beschriebenen Anlage entspricht, mit dem Unterschiede, dass diese Kanäle nicht nach der Heizkammer zurückgeleitet sind. Bei der polytechnischen Schule in München sind besondere Rückzüge aus den Zimmern unter den Rost, was jedoch verwerflich ist und sich nicht bewährt hat.



Figur 24.

Bei der Schule in Hanau sind die Ventilations-Kanäle nach Figur 24 in einen den blechernen Schornstein umgebenden Aspirationsmantel geleitet, der über Dach ausmündet. Hierdurch kann eine

stärkere Ventilation erzielt und namentlich die Sommer-ventilation sehr befördert werden.

Bei der nach Kelling'schem System eingerichteten Luftheizung in der Annenrealschule zu Dresden kommt auf 42^{km.} Raum 1 □^{m.} Heizfläche. Die Grösse der Heizapparate bewegt sich zwischen 10 und 50 □^{m.} Heizfläche, darunter ist eine Zentralheizung nicht mehr vortheilhaft, darüber wird der Heizapparat zu gross.

Der Rost, dessen Grösse von Einfluss auf den Nutzeffekt ist, erhält $\frac{1}{70}$ bis $\frac{1}{200}$, am meisten wol $\frac{1}{100}$ der Grösse der Heizfläche. Sind hiernach die Dimensionen des Heizapparats bestimmt, so ergibt sich die Grösse der

Heizkammer von selbst aus dem Erforderniss, dass ersterer mit Ausnahme der Seite, wo gefeuert wird, umgangen werden kann und 0,7—1^m. von der Decke entfernt bleibt.

Der Querschnitt der Heizkanäle lässt sich zwar aus den in Folge der Transmission der Wärme durch die Umschliessungen der Räume in der Zeiteinheit zuzuführenden Wärmemengen und aus der voraussichtlich eintretenden

Geschwindigkeit in den Kanälen $v = 0,5 \sqrt{\frac{2 g H (T-t)}{\frac{1}{a} + t}}$

(wo a der Ausdehnungskoeffizient der Luft = 0,00366 ist) berechnen, wobei übrigens v nur zwischen den engen Grenzen 1^m.—1,5^m. sich bewegen soll, indessen wird man wegen möglicher Fälle, die nicht in Rechnung gezogen werden können, nicht allein die ungünstigsten Voraussetzungen machen und den grössten hiernach sich ergebenden Querschnitt wählen, sondern diesen noch um ein gewisses Maass vergrössern, zumal diese Vergrösserung keine Kosten verursacht und jedenfalls nicht nachtheilig ist, da eine beliebige Regulirung mittelst des Klappenverschlusses möglich ist. Man kann sich daher wol an Erfahrungssätze halten und als solche können die Eingangs erwähnten Verhältnisse der Heizkanäle und der Zimmergrössen gelten.

(Fortsetzung in Heft 2.)

DER SCHULHAUSBAU

BEARBEITET
VON
ARCHITEKT HITTENKOFER
IN HOLZMINDEN.

INHALT:

1. Lage und Umgebung. 2. Bau im Allgemeinen. 3. Bauart. 4. Das Schulzimmer. 5. Subsellien. 6. Zeichensäle. 7. Turnsäle. 8. Maassbestimmungen für Gymnasien und Vorschulen. 9. Turnplatz (Turnhalle). 10. Fenster. 11. Katheder. 12. Wohnung des Schuldieners. 13. Karzer. 14. Wasserversorgung. 15. Treppen. 16. Ventilation. 17. Heizung. 18. Aborte. 19. Pissoire. 20. Retiraden. 21. Einklassige Dorfschule. 22. Zweiklassige Dorfschule. 23. Zweiklassiges Landschulhaus. 24. Dreiklassiges Schulhaus. 25. Vierklassiges Schulhaus. 26. Achtklassiges Schulhaus. 27. Zwölfklassiges Schulhaus. 28. Sechszehnklassiges Schulhaus. 29. Schematischer Grundriss einer preussischen Gewerbeschule mit einer dreiklassigen Vorschule. 30. Realschule. 31. Schablone zu einer österreichischen Ober-Realschule. 32. Neue Annen-Realschule in Dresden. 33. Doppel-Realschule. 34. Gymnasium. 35. Kinderkrippen. 36. Erziehungsinstitute. 37. Anhang (Lehrerwohnung, Programm für Wiener Schulhäuser, Vorschriften des Londoner Schulkollegiums, Grössenverhältnisse der Schüler (zwei Tabellen).

Mit 86 Holzstichen in zwei Heften.

2. Heft.

LEIPZIG,
CARL SCHOLTZE.

Berlin bei A. Seydel, Polytechnische Buchhandlung (Leipziger Strasse 72) und E. Wasmuth, Architektur-Buchhandlung (Werder-Strasse 6). *New-York* bei E. Steiger, 22 und 24 Frankfort Street. *St. Petersburg* bei Kolesoff & Mihin, Buchhandlung (Gostinoi Dwor 22). *Rio de Janeiro* bei Rich. Matthes (Ruo de Hospicio 82). *Warschau* bei E. Wende & Comp. Buchhandlung. *Wien* bei Lehmann & Wentzel, Buchhandlung für Technik und Kunst (Opernring 17).

1875.

Um über die in den einzelnen Theilen der Heizanlage stattfindenden Temperaturen und die Bewegung der Luft, gleichbedeutend mit Ventilation, nähere Aufschlüsse zu erlangen, wurde eine besondere Probeheizung bei der in Rede stehenden Schule veranstaltet. In Erwartung besonders kalter Tage, die indess nicht eintraten, wurde der nachfolgende Versuch erst am 19. März d. J. gemacht, bei einer äusseren Temperatur von $8\frac{3}{4}^{\circ}$ R. Die Schule wurde dabei *nicht* ausgesetzt. Wegen der milden Temperatur war jeder Apparat Morgens 6 Uhr nur mit 1,82^{Hl.} Kohlen geheizt worden. Um 9 Uhr Vormittags wurde die Temperatur innerhalb der Heizkammer, die, wie oben erwähnt, mittelst einer eisernen Thür jederzeit zugänglich ist, in Höhe der Abströmungsöffnungen zu 29° R. gemessen, während die Klassen bis 18° hatten. Es wurde nun abermals mit 1,82^{Hl.} Steinkohlen gefeuert und stieg die Temperatur in der Heizkammer bald auf 35° (immer an demselben Ort gemessen), gleich darauf, etwa gegen 10 Uhr, wurde in zwei Klassen des ersten Stocks die Temperatur gemessen und ergab sich in Klasse 8 in halber Zimmerhöhe zu 20° , in der Ausströmung des Heizkanals zu 38° und in der Abströmungsöffnung am Fussboden 20° , in Klasse 9 waren die resp. Temperaturen 21° , 36° und 21° .

Mittelst eines Flügel-Anemometers wurde gleichzeitig die Geschwindigkeit der ein- und abströmenden Luft gemessen und ergab sich in Klasse 8 für die einströmende Luft innerhalb der Heizöffnung 1,80^{m.}, für die abströmende Luft innerhalb der Oeffnung am Fussboden 1^{m.} Geschwindigkeit, in Klasse 9 die resp. Geschwindigkeiten von 2^{m.} und 1^{m.}. Es entspricht dies einer Luftzuströmung per Stunde in Klasse 8 von 546^{km.} und in Klasse 9 von 534^{km.} (reduziert auf die resp. Zimmertemperaturen von 20° und 21°), oder bei 74 Kindern jeder Klasse von bezw. 7,36 und 7,20^{km.} pro Kind und Stunde.

Die Luftabströmung in jeder Klasse betrug hiernach 392^{km.}, es muss also ein Theil der Luft durch Thür- und

Fensterspalten entwichen sein. Eine hierauf in der Heizkammer vorgenommene Messung ergab 31° und in dem Hauptkanal, welcher die frische Luft direkt zum Heizapparat führt, 10° , sowie eine Geschwindigkeit derselben von $1,18^m$. Dieser Kanal hat $1,41^m$ und $0,42^m$ lichte Weite und führte daher 2500^{km} Luft per Stunde zu, oder — da sich diese Menge auf 8 Klassen vertheilt — 313^{km} pro Klasse und Stunde bei 10° , oder 331^{km} von 20° . Nach einer anderen Bestimmung der Geschwindigkeit mittelst der Zeit, in welcher eingeblasener Rauch eine gewisse Kanallänge zurücklegte, ergab sich eine Geschwindigkeit von $1,4^m$, welche einer Luftzuführung von 470^{km} bei 10° entspricht. Gegen $1\frac{1}{2}$ 12 Uhr war in Klasse 9 eine Temperatur von 20° , in der Heizöffnung dieses Zimmers von 30° und eine Ausströmungsgeschwindigkeit von 1^m . In der Oeffnung am Fussboden hatte die abziehende Luft 20° und $0,63^m$ Geschwindigkeit. In den Dachboden strömte die Luft aus diesem Ventilationskanal mit einer Temperatur von 16° und $0,47^m$ Geschwindigkeit. Um $1\frac{1}{4}$ 1 Uhr waren in der Heizkammer 21° .

Die Messungen mit dem Hygrometer, das 71% zeigte, ergaben in den Klassen keine bemerkenswerten Abweichungen des Feuchtigkeitsgehalts gegen die äussere Luft.

So wenig zuverlässig diese Messungen, namentlich bezüglich der Geschwindigkeiten sein mögen, wegen der Schwierigkeit der Geschwindigkeitsmessung an sich und der Ermittlung der richtigen mittleren Geschwindigkeit eines Querschnitts, wegen der Komplizität des Systems und der Veränderlichkeit der Verhältnisse, so geht doch Folgendes daraus hervor:

1. Die Abgabe der Wärme im Apparat erfolgt entsprechend dem Material desselben ziemlich schnell.
2. Die Zimmertemperatur verändert sich nicht in demselben Verhältniss, sondern erhält sich längere Zeit konstant, wächst und fällt nur allmähig, da wie oben bemerkt, die Wände der Heizkammer und der Heizkanäle

einen grossen Theil der Wärme anfangs absorbiren, den sie später wieder abgeben.

3. Selbst bei einer Temperaturdifferenz der äusseren und der Zimmerluft von nur 10^0 erfolgte eine ausreichende und jedenfalls grössere Ventilation, als bei anderen Heizungen ohne mechanische Hilfsmittel.

4. Die Temperaturen in der Heizkammer sind nicht so hoch als man sie sich gewöhnlich vorzustellen pflegt. Es ist weiter zu bemerken, dass

5. die einströmende Luft sich selbst in der Nähe nicht unangenehm bemerkbar machte. Die Luftschichten im Zimmer waren derartig in Ruhe, dass selbst Zigarrenrauch keine oder nur ganz geringe Bewegung anzeigte.

Was die Nachhaltigkeit der Wärmewirkung betrifft, so sind in dieser Beziehung einige Beobachtungen Morgens 4 Uhr vor Beginn der Heizung gemacht, zur Ermittlung, wie weit bis dahin die Zimmertemperatur gesunken sein würde, die wie angeführt, Nachmittags 4 Uhr in der Regel noch $13—14^0$ betrug.

Es ergab sich einmal bei 4^0 äuss. Temp.	$12—14^0$	in den Klassen
ein anderes Mal bei -1^0 „ „	$7—11^0$ „ „ „	
ferner bei 0^0 „ „	$9—12^0$ „ „ „	

Die Schwierigkeit bei jeder Heizung besteht bekanntlich darin, die bei der Verbrennung schnell erzeugte und daher sehr intensive Wärme gewissermaassen aufzuspeichern und dieselbe nur in dem Maasse an die Zimmer abzusetzen, dass deren Temperatur möglichst lange auf gleicher Höhe erhalten wird, falls diess speziell erforderlich ist. Es gilt daher die Feuerzüge mit einem Körper zu umgeben, der eine grosse Wärmekapazität besitzt. Besonders geeignet hierzu ist Wasser. Man ist daher darauf bedacht gewesen, da, wo die Räume nicht nur einen Theil des Tages, wie in Schulen, sondern bis zur Nacht gleichmässig warm sein sollen, die Vorzüge der Luftheizung mit denen der Wasserheizung zu vereinen, d. h. den gewöhnlichen Luftheizapparat durch einen Wasserkessel zu ersetzen. Man gewinnt

hierbei ausserdem den Vorthail, in langen Gebäuden mit vielen Heizkammern die Zahl der Feuerstellen beschränken zu können, indem die Wasserheizung von einer Kammer auf mehrere andere verzweigt werden kann, um die Luft in denselben indirekt zu erwärmen. Eine derartige Anlage, welche für eine jetzt im Bau begriffene höhere städtische Lehranstalt ausgeführt wird, auch sonst schon namentlich für Privathäuser ausgeführt ist, wird nicht allein erheblich kostspieliger als die reine Luftheizung, sondern ist auch wieder den verschiedenen Wechselfällen einer Wasserheizung ausgesetzt, und es sollte daher vor der Anlage genau erwogen werden, ob die Benutzung der Räume eine über 8—10 Stunden hinausgehende gleichmässige Erwärmung notwendig oder wünschenswert macht; im Verneinungsfall wird stets eine gewöhnliche Luftheizung zweckmässiger sein.

Um schliesslich noch der Sommerventilation zu erwähnen, so versteht sich von selbst, dass eine Ventilation, die lediglich durch die Heizung bedingt ist, ohne diese nur verlangt und vorhanden sein kann, wenn sie auf andere Weise erzielt wird, wie diess allen Heizungen gemeinsam ist. Meist begnügt man sich mit dem Oeffnen der oberen Fensterflügel, resp. Anwendung einer geringeren Anzahl von Luftklappen; es hat sich jedoch herausgestellt, dass eine ziemlich wirksame Ventilation durch die Kanäle der Luftheizung auch im Sommer vorhanden ist. Vergewärtigt man sich die Anlage des Kanal- und Rohrsystems, so ergibt sich, dass für jedes Zimmer eine Art kommunizirender Röhren vorhanden ist, mit Luft von verschiedenem spezifischen Gewicht gefüllt. Es ist thatsächlich, dass in den in starken Mauern liegenden Kanälen, namentlich im Keller und in der Heizkammer, im Sommer eine kühle Luft vorhanden und dass die Temperaturdifferenz gegen Aussen um so grösser ist, je wärmer es draussen ist. Indem diese kühle Luft aus der Heizöffnung und der unteren Ventilationsöffnung in das Zimmer und gleichzeitig die warme Luft in demselben an der Decke nach Oben strömt,

so entsteht eine Ventilation ähnlich der im Winter, mit dem Unterschied, dass die Luft kühl eintritt, sich daher senkt, allmähig erwärmt und als warme Luft abzieht. Und in der That, aus den offen gehaltenen Heiz- und unteren Ventilationsöffnungen strömt im Sommer die Luft stets mehr oder weniger stark in die Klassen, bisweilen mit solcher Heftigkeit, dass man genötigt war, die Klappen zu schliessen.

Für die seltneren Fälle, wo selbst bei kleineren Temperaturdifferenzen eine starke Ventilation ohne Oeffnen von Fenstern verlangt wird, empfiehlt sich eine Anordnung, die oben bei einer Schule in Hanau erwähnt ist, welche allerdings eine Sommerfeuerung im Heizschornstein voraussetzt, die indess sehr geringe Kosten verursacht.“

Herr Haesecke stellt neuerdings in der „Deutschen Bauztg.“ 1875, No. 33 nachfolgende Punkte auf, auf welche sich die Bestrebungen nach Verbesserung der Luftheizungsanlagen richten müssen.

„1. Die Heizwirkung muss auf grössere horizontale Strecken ausgedehnt werden können, selbst ohne Anwendung einer kombinierten Wasserluftheizung, die zwar gute Erfolge gewährt, aber immerhin kostspielig ist.

2. Die aus der notwendigen Anordnung verschiedene hoher und langer Heizkanäle resultirende verschiedene Geschwindigkeit der Luftströmung in denselben und die dadurch leicht veranlasste ungleichmässige Beheizung der Räume muss unschädlich gemacht, bez. vermieden werden.

3. Die Ventilation ist von der Heizung derart zu trennen, dass nötigenfalls Eins ohne das Andere stattfinden kann.

4. Es ist absolut zu verhindern, dass die Luft überhitzt oder mit Rauch und Kohlenoxydgas vermischt ins Zimmer treten kann, selbst wenn der Apparat glühend oder undicht wird.

5. Die Heizung muss nötigenfalls *schnell* erfolgen können, im Uebrigen aber so *nachhaltig* sein, als es der jedesmalige Zweck verlangt.

6. Besonderer Wert ist darauf zu legen, dass die Luft nur mit wenig höherer Temperatur, als das Zimmer haben soll, eingeführt wird. Die Uebelstände vermehren sich meist in dem Maasse, als man bei mangelhafter Erwärmung einzelner Zimmer die Heizung forcirt, und eine Verschwendung an Brennmaterial hat in der Regel andere Nachtheile im Gefolge.

7. Die Heizungskosten müssen, abgesehen von den Kosten, welche die Ventilation verursacht, womöglich geringer sein als bei einer Lokalheizung.

8. Die Heizung muss ohne erhebliche Vertheuerung in vorhandenen Gebäuden herstellbar sein. —

Wenn die vorstehenden Anforderungen mehr für Privat- und für solche öffentliche Gebäude gelten, welche eine grössere Zahl gleichartiger Räume umfassen, so werden für sehr grosse Räume, welche für sich allein oder zu mehreren den wesentlichen Bestandtheil eines Gebäudes ausmachen; zum Theil andere Anforderungen gestellt werden und daher auch andere Einrichtungen zu treffen sein.

Viele der Leser werden der Ansicht sein, dass die aufgestellten Bedingungen unlösbare Widersprüche und fromme Wünsche enthalten. Es mag sein, dass ich in dieser Beziehung zu viel erwarte; doch würde ich davon erst überzeugt sein, wenn die Unausführbarkeit der Vorstellungen, die ich darüber habe, durch Versuche, deren Ausführung dem gütigen Geschick überlassen bleiben möge, nachgewiesen ist.“

Einrichtung von Luftheizungen in vorhandenen Gebäuden.

Auch dieser, an sich sehr wichtige Punkt, wird von dem schon mehrfach erwähnten Baumeister Herrn Haesecke in der „Deutsch. Bauztg.“ 1875, No. 33, einer eingehenden Besprechung unterzogen, in der auch zwei praktisch geglückte Versuche mitgetheilt sind, die nachfolgend weiter vorgeführt werden sollen.

„I. In einem zum Theil aus einem Neubau hervorgegangenen Privatgebäude hierselbst sollten die im Hinterhause in 4 Stockwerken übereinander liegenden Arbeitssäle

von 12,25^m. Länge, 7,5^m. Breite und entsprechender Höhe mit Ausschluss von eisernen oder Kachel-Zimmeröfen geheizt werden. Es konnte keine Frage sein, dass hier Luftheizung ausserordentlich vortheilhaft sein müsse, jedoch verbot sich die Anlage von Heizkanälen in den Wänden aus lokalen und anderen Rücksichten. Die Einrichtung wurde, wie nachstehend, so getroffen, dass an der inneren Wand (3 Wände sind Aussenwände), mit Vermeidung einer Balkenauswechselung, nachdem bereits der Fussboden verlegt war, glasierte Thonrohre von 30^{zm}. D. angebracht



Nachtrag Figur 1.

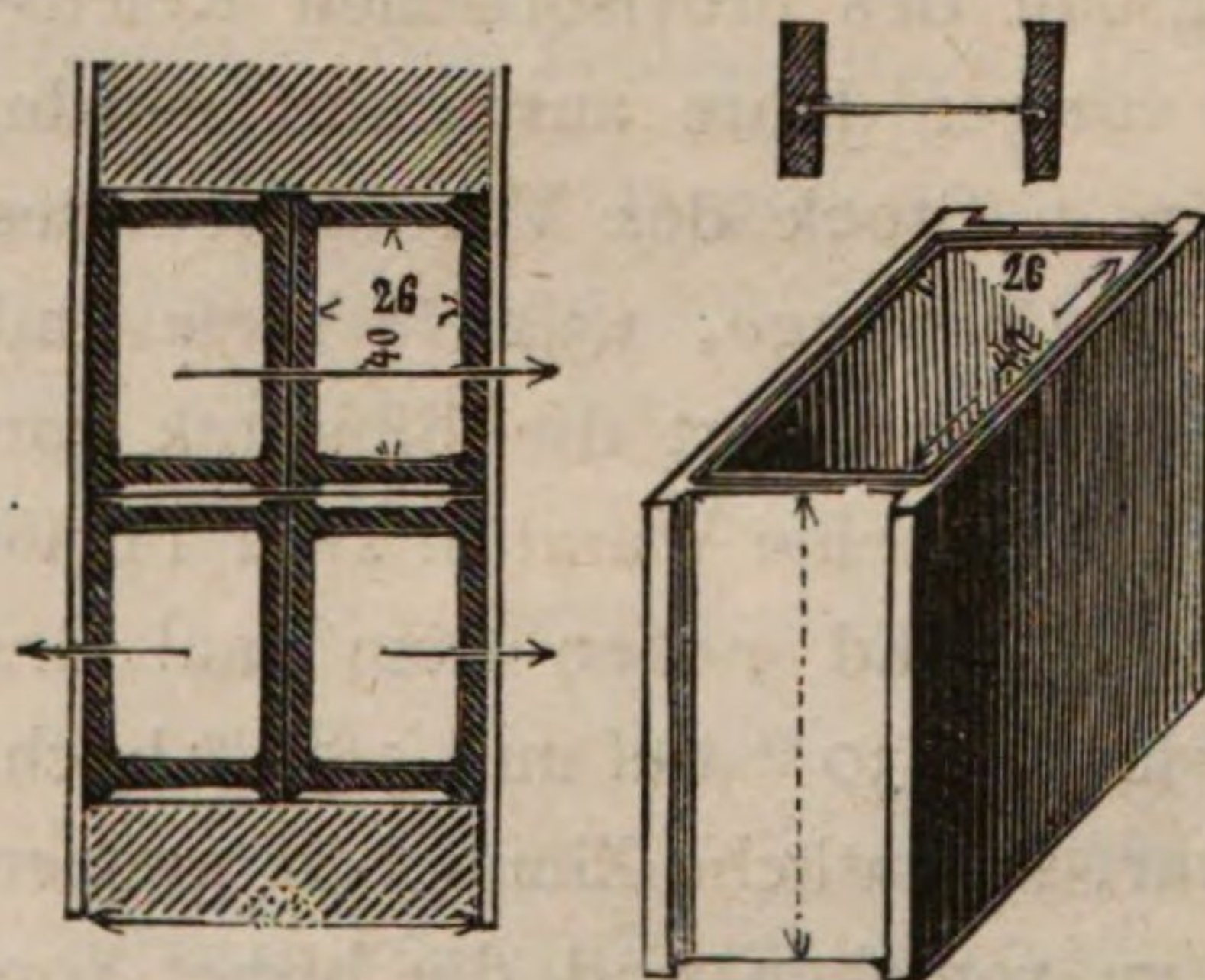
wurden, je eins für jedes Geschoss, so dass im oberen Stockwerk nur noch *ein* Rohr vorhanden ist und jedes Rohr za. 1,5^m. über

dem Fussboden des zugehörigen Saales endigt. Diese Rohre stehen unmittelbar mit der Heizkammer in Verbindung und sind an ihrem freien Ende in dem Saale mit einer Zinkklappe versehen, welche eine seitliche Ausströmung bewirkt und gleichzeitig die Drosselklappe zum Absperren der warmen Luft aufnimmt. Zur Abhaltung von Beschädigungen sind die Röhren mit einem einfachen Gitter aus gehobelten Latten umgeben. Besondere Ventilationskanäle sind nicht vorhanden. Die Heizung ist zwei Winter im Betrieb gewesen und man ist mit dem Erfolge derselben sehr zufrieden.

II. Beim Erweiterungsbau des provisorischen Reichstagsgebäudes, welcher im vorigen Jahre ausgeführt wurde, ist in dem neu errichteten 2. Stock des Vordergebäudes ein Abtheilungssaal von 13,90^m. Länge, 13,25^m. Tiefe und 5,50^m. Höhe ausgeführt. Darunter liegt die Bibliothek von gleicher Ausdehnung, doch durch eine Wand in zwei Theile getheilt und nur 4,65^m. hoch, und neben dem Saal des 2. Stocks ein Raum 13,80^m. lang, 6,30^m. tief und 5,50^m. hoch. Während es Bestimmung war, sämtliche Zimmer im ganzen Gebäude mit Kachelöfen zu versehen und die bisher vorhandenen eisernen Öfen gänzlich zu entfernen, schien es

weder ratsam noch ausreichend, die genannten grossen Säle mit Kachelöfen zu heizen, zumal überall möglichst reiche Ventilation verlangt wurde. Es blieb daher kaum eine andere Wahl übrig, als für diesen Zweck eine Zentralheizung, und zwar Luftheizung auszuführen.

Dem grossen Saal sind 3 Heizkanäle, dem kleinen Saal 1 Kanal und der Bibliothek 2 Kanäle gegeben, mit je einem Querschnitt von $26 : 40^{\text{zm}}$. Zur Anlage der Heizkammer stand ein Keller und ein etwa mitten unter der Bibliothek gelegener Raum zur Disposition, so dass nach sämtlichen, in den Wänden liegenden vertikalen Heizkanälen horizontale Zuleitungskanäle von $5-8^{\text{m}}$ Länge auszuführen waren, die von Eisenblech gefertigt und mit Lehm umhüllt, an den Gewölben aufgehängt sind. Es waren 2 der grössten Heizapparate nötig, welche, indem die Heizkammer durch eine leichte Wand in zwei gleiche Räume geteilt wurde, getrennt von einander aufgestellt sind, so dass jeder ein besonderes Heizsystem bildet. Die Disposition ist so getroffen, dass der eine Apparat ausschliesslich die 3 Heizkanäle für den grossen Saal, der andere Apparat die übrigen 3 Kanäle versorgt. Die Oertlichkeit bedingte, dass 4 Heizkanäle in einer $0,72^{\text{m}}$ starken Wand, die jedoch nur in einer Länge von $0,95^{\text{m}}$ beansprucht werden durfte, untergebracht werden mussten. Es wurden hierzu viereckige Thonröhren von $26:40^{\text{zm}}$ lichter



Nachtrag Figur 2.

Weite, bei $0,60^{\text{zm}}$ Länge und 3^{zm} Wandstärke gefertigt, wie nebenstehend, versetzt und bündig mit der äusseren Mauerfläche überputzt. Zum besseren Halt in der Mauer haben sie seitlich Rippen und behufs guter Dichtung in den Stossflächen sind die

Endflächen mit Rillen versehen. Die Zusammensetzung der Rohrstücke geschah ohne weitere Befestigung einfach durch Einstreichen von Lehm in die Stossfugen. An der Stelle der Ausströmungsöffnung blieb das letzte Rohrstück frei. Die Heizung ist im ganzen verflossenen Winter in Thätigkeit gewesen und zwar mit bestem Erfolg. Ventilationskanäle in reichlicher Zahl und Grösse vorhanden, und es kann die Ventilation durch Bunsen'sche Brenner verstärkt werden, zu welchem Zweck je 3 Stück in jedem Ventilationskanal angebracht sind. Die Apparate (nach dem System Wolpert) hat das Eisenwerk Kaiserslautern geliefert, die Thonröhren die March'sche Fabrik in Charlottenburg. Das Stück derselben kostet za. 6 Mark.“

18. Aborte.

(Erl. Deutsch-Oesterreich. 9. Juli 1873.)

Die Aborte sind in der Regel in einem Zubau, welcher durch einen gedeckten Gang mit dem Schulhause in Verbindung steht, unterzubringen, oder doch aus dem Hause so fern zu rücken, dass sie sich in einem vollständigen Vorsprung befinden; bei der Wahl des Platzes ist auf die Richtung der herrschenden Winde Rücksicht zu nehmen. Wo die Aborte im Hause selbst angelegt werden müssen, sind doppelte, selbst zufallende Thüren und solche Vorrichtungen anzubringen, dass die Ausdünstungen sich so wenig als möglich in das Gebäude verbreiten können. Für die Lehrer sind besondere Aborte anzubringen. In Orten, wo keine Unratskanäle bestehen, empfiehlt es sich, den Unrat in passend eingerichteten Tonnen zu sammeln und täglich wegzuführen. Wenn eine *Senkgrube* angelegt wird, muss selbe soweit als möglich vom Schulhause mit hydraulischem Kalk und gutem Baumaterial gebaut und mit einem gut schliessenden Deckel versehen werden, welcher mit einer Erdschicht von mindestens 0,3^m. zu bedecken ist. Die *Abtrittsröhren* sollen fluss- und frostfrei und so angelegt werden, dass die Wände des Hauses nicht infiltrirt

werden können. Röhren von Steingut, hart gebranntem, innen glasirtem Thonzeug oder von Gusseisen sind empfehlenswert; Schläuche aus Holz sind dagegen womöglich zu vermeiden, und wenn sie dennoch aus Ersparungsrücksichten in Anwendung kommen sollten, von allen Seiten mit heissem Theer anzustreichen.

Die Aborte sollen, wo nur immer thunlich, eine dauerhafte und gut funktionirende Water-Kloseteinrichtung erhalten. Die Aborte (Spiegel) sollen dem Alter der Schüler angemessene Oeffnungen erhalten und in einer entsprechenden Höhe von 0,30—0,45^m. angebracht werden. In jedem Sitzraume ist *nur ein* Spiegel anzubringen. Die *Breite* der einzelnen Sitzräume soll mindestens 0,8^m., ihre *Länge* 1,4^m. betragen. Die *Scheidewände* zwischen den einzelnen Sitzräumen sind bis zur Decke zu führen und in ihrem unteren Theile aus Ziegeln herzustellen. Die Sitzräume sind von *Aussen* je mit verschiedenen Schlüsseln, von *Innen* mit Haken oder leichtbeweglichen Riegeln verschliessbar zu machen. Für *jede Schulklasse*, in der sich Kinder einerlei Geschlechts befinden, ist mindestens ein Sitzraum, für jede gemischte Schulklasse dagegen für jedes Geschlecht je ein Sitzraum zu bauen.

Die Sitzräume für Knaben und Mädchen in gemischten Schulen sind, wenn nicht räumlich getrennte Aborte angebracht werden können, so anzulegen, dass die *Zu- und Eingänge* zu diesen Hauptabtheilungen möglichst von einander getrennt sind. Für die Knaben einer Schule ist — in jeder Etage — ein besonderer *Pissraum* erforderlich (!). Die *Wand*, gegen welche gepisst wird, soll vollkommen glatt und bis auf 1,5^m. über dem Boden aus einem wasserdichten Materiale hergestellt werden. Die *Pissrinnen* sind aus Metall oder hartem Stein herzustellen. Aborte und Pissräume müssen *ventilirbar* sein und von den Gängen durch einen entsprechenden, gut ventilirten *Vorraum* getrennt werden. Alle Abortsräume sollen sehr *hell* gemacht werden, hell getünchte, wenn möglich, auf 2^m. Höhe mit

glasirten Thonkacheln oder dergleichen *verkleidete Wände* erhalten. Die Thüren der Aborte sind mit einem *bleifreien Anstriche* zu versehen. Die *Fussböden* der Aborte, sowie deren Vorräume sollen aus hartem, undurchsichtigem Material (Zement, Steinplatten u. dgl.) hergestellt werden.

Nachtrag.

Unter den gewöhnlichen Abtritteinrichtungen empfehlen sich besonders diejenigen, bei denen feste und flüssige Exkremente von einander *getrennt* werden, sei es durch entsprechende Einrichtung der Abtrittsgruben oder in passend eingerichteten transportablen Tonnen (*fosses mobiles*). (W.)

Die *Scheidewände* zwischen den einzelnen Sitzräumen werden am besten bis zur Decke hinaufgeführt; wo dies nicht möglich sein sollte, müssen die Wände mindestens 2,2^m hoch geführt und die Sitzräume oben auf eine passende Weise, z. B. mittelst eines Drahtgeflechtes, so geschlossen werden, dass das Hinüberwerfen in andere Abtheilungen unmöglich wird. (W.)

Der *Pissraum* erhält mindestens 1^m *Breite*. Wenn die Pissrinne nicht etwa ganz in den Boden eingelassen und mit Gitter bedeckt, sondern an einer Wand entlang angebracht werden soll, so soll der obere Rand der Rinne am höchsten Punkte nicht über 0,65^m und am niedrigsten nicht über 0,50^m vom Boden abstehen. (W.)

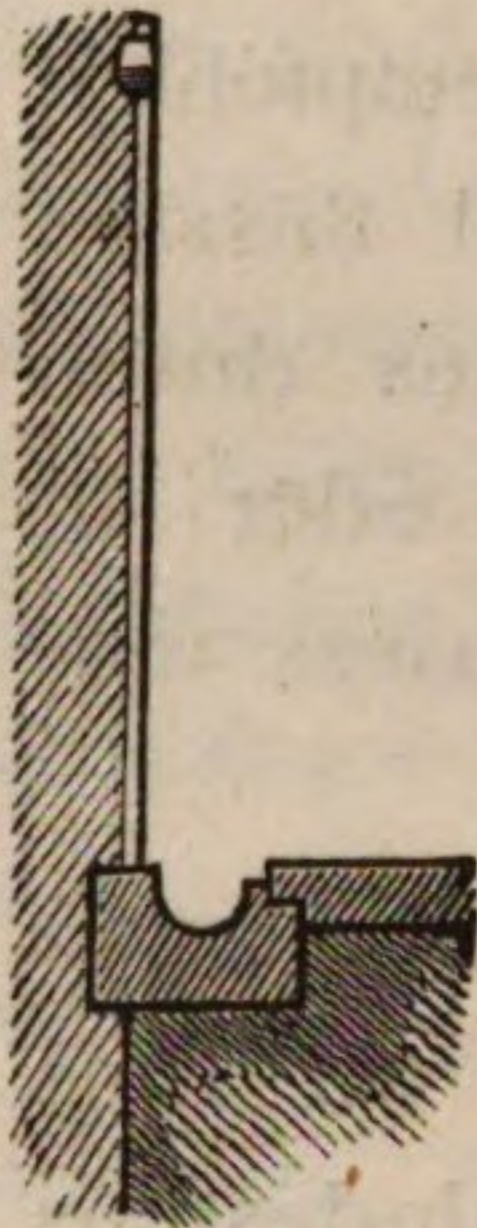
Empfehlenswert ist für den Pissraum die Anbringung von *Abtheilungswänden*, aus Steinplatten oder im Notfall aus Holz hergestellt, 0,55^m—0,60^m von einander entfernt, 1,5^m vom Boden an hoch und 0,33^m breit. (W.)

Die Verglasung der *Fenster* geschieht am besten mit Rohglas. (W.)

Können die flüssigen Exkremente durch ein Dohlen-system abgeleitet werden, so ist es zweckmässig, wenn man die Pissrinne und die Wand entlang dieselben mit fließendem Wasser überspült. (W.)

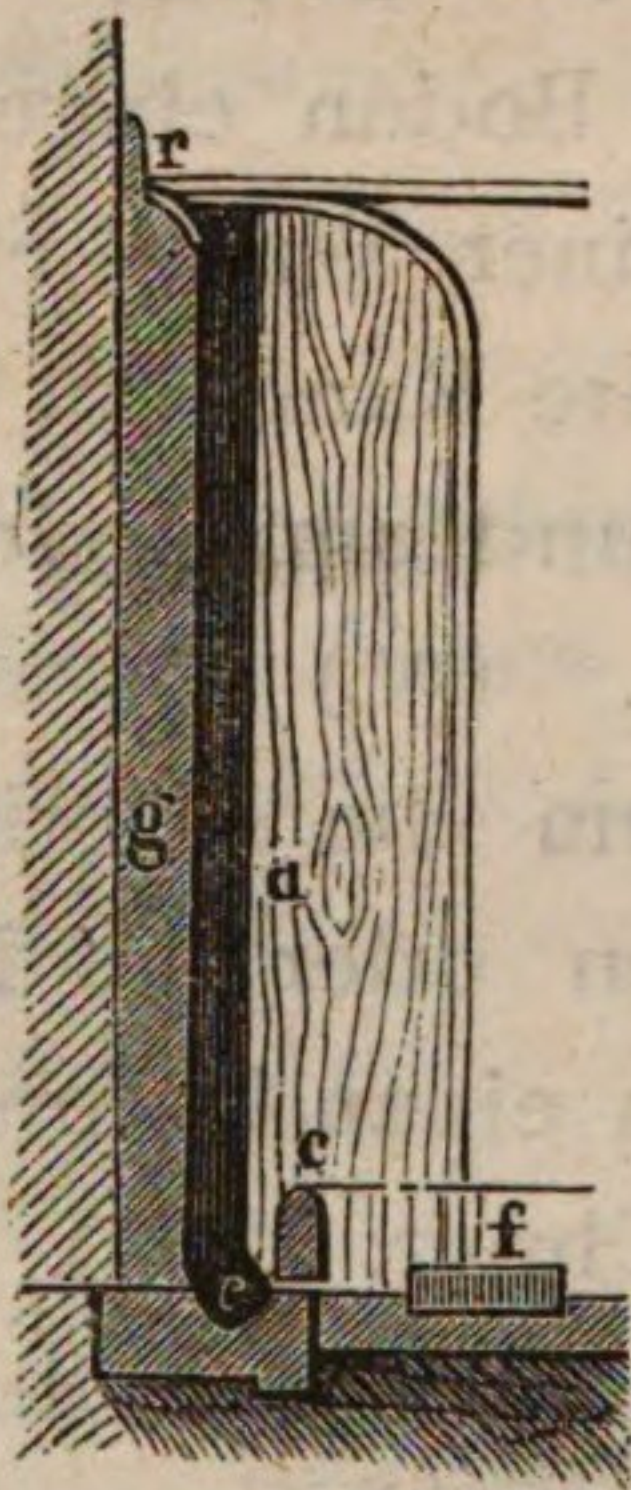
19. Pissoire.

Figur 25 (Nordbahnhof in Wien) ohne Abtheilungswände; die Rückwand ist aus Glasplatten von 11 mm. Stärke, 0,65 m. Breite und 1,28 m. Höhe hergestellt. Oberhalb dieser Platten ist aus Zinkblech eine Rinne angebracht, die durch Zuflussrohre mit Wasser gefüllt erhalten wird; das überfließende Wasser reinigt die Glasplatten und die Urinrinne.

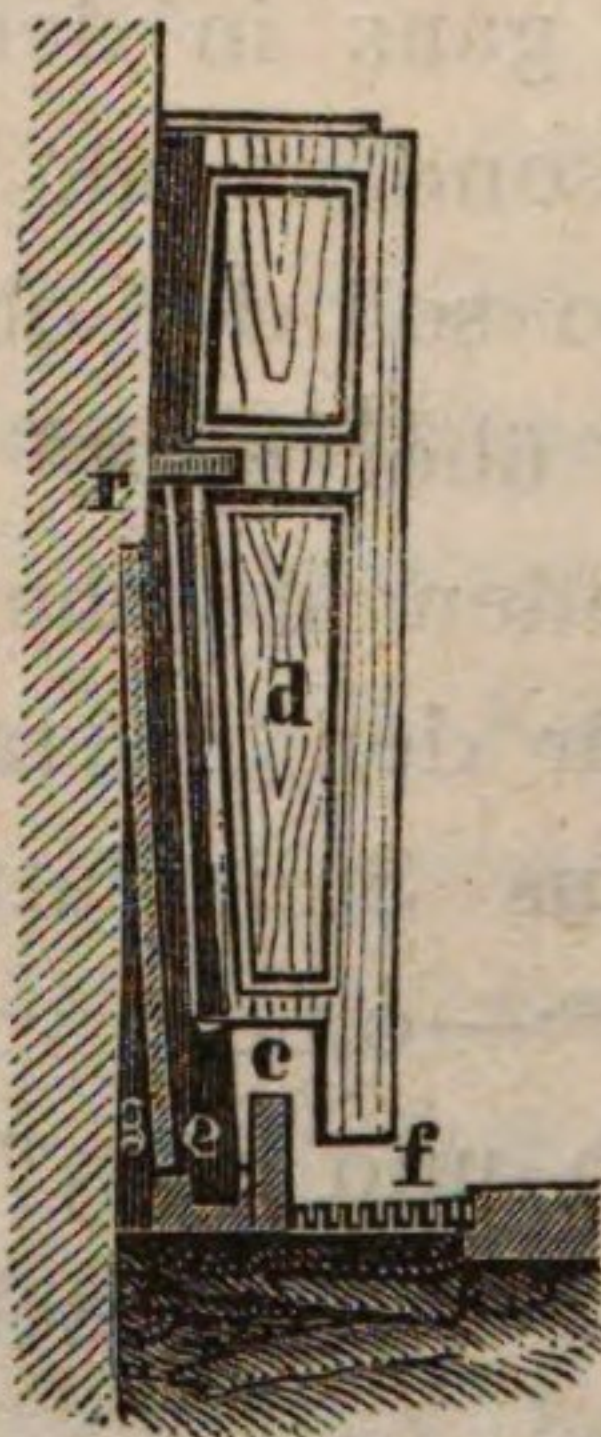


Figur 25.

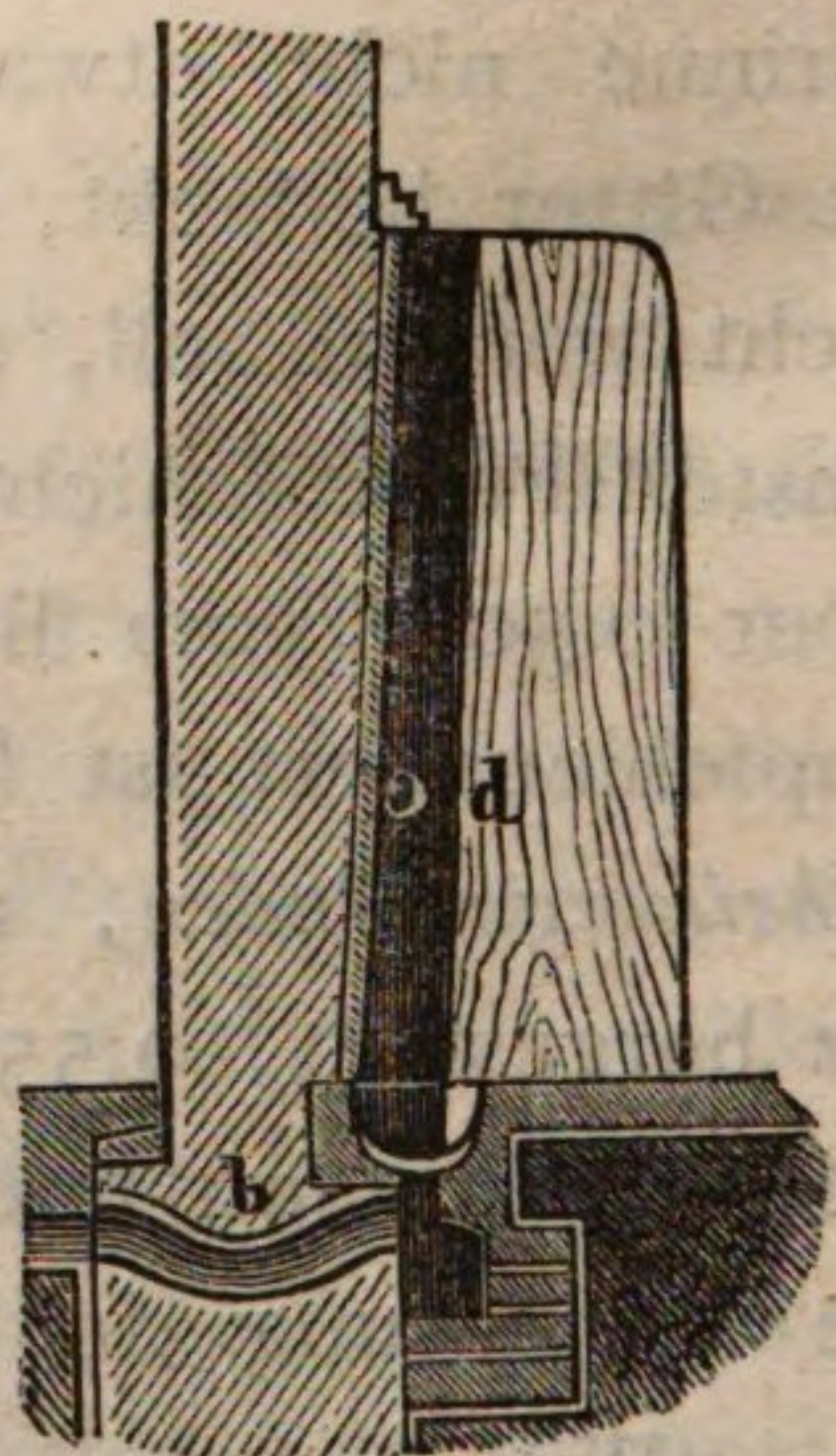
Figur 26 (Bahnhof Karlsruhe). Die Abtheilungswände *d*, sowie die Rückwand *g*, die Urinrinne *e*, der Vorsatz *c* und die Fussplatten *f* sind aus Portlandzement angefertigt. Die Stände sind 0,75 m. im Lichten weit und durch 90 mm. starke und 0,45 m. tiefe Scheidewände von einander getrennt. Der Vorsatz *c* ist in der Mitte jedes Standes mit einer Durchlassöffnung zur Ableitung des hinter derselben sich sammelnden Wassers versehen. Bei *f* sind erhöhte Fussplatten angebracht. Das Wasserzuflussrohr *r* ist nach unten siebartig durchlöchert.



Figur 26.



Figur 27.



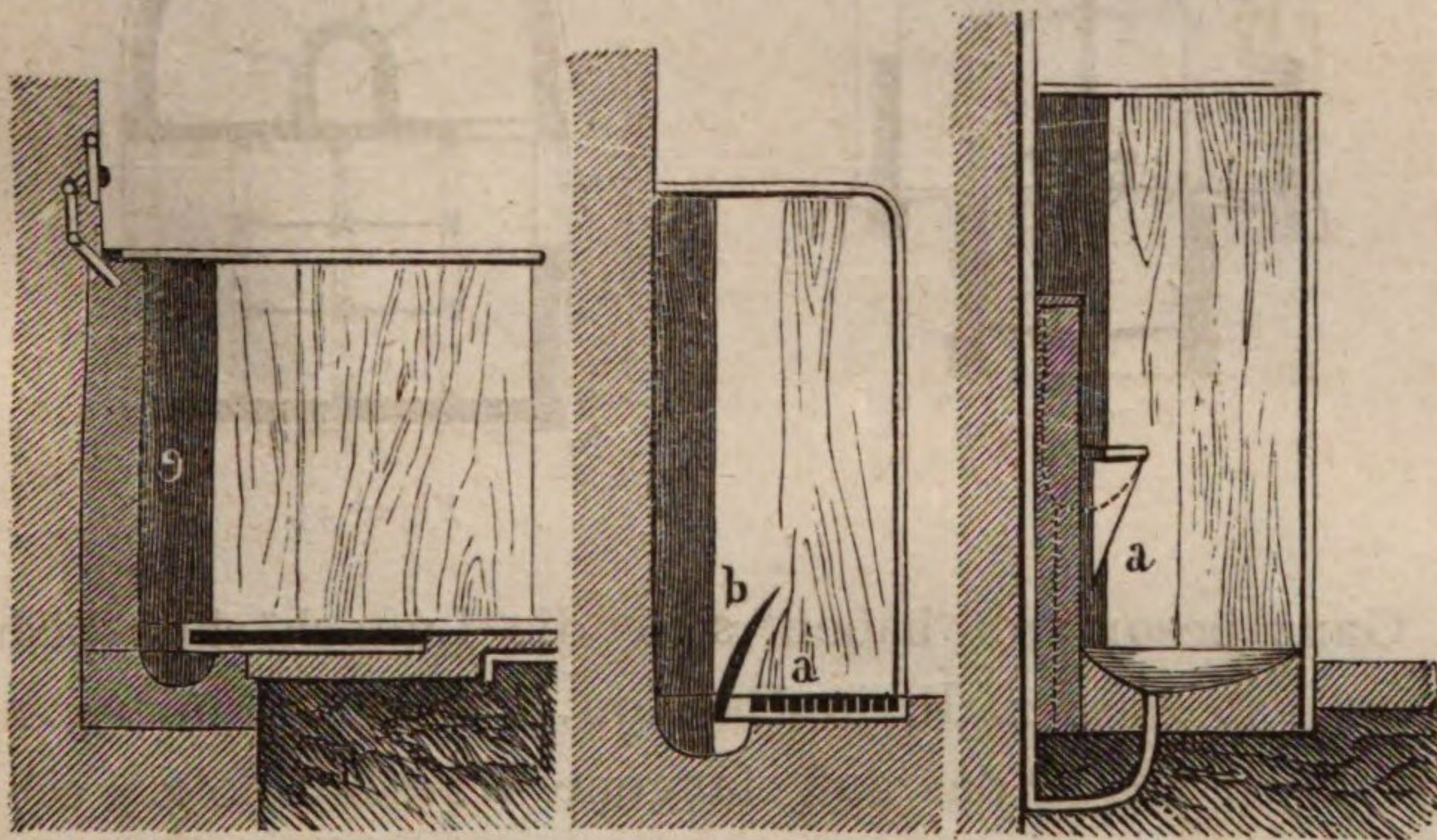
Figur 28.

Figur 27 (Bahnhof Dresden). Die Rückwand *g* und der Vorsatz *c* bestehen aus 40 mm. starken Schieferplatten, die Abtheilungswände *d* aus Holz, die Urinrinne *e* und die

kannelirte Fussplatte f sind von weissem Marmor und geschliffen. Ausser der Rückwand und Urinrinne werden die kannelirten Vertiefungen in den Fussplatten mit Wasser gespült.

Figur 28 (Hannoversche Staatsbahn). Die Rückwand e und die Abtheilungswände d bestehen aus Schiefer von 20^{mm}. Stärke, 1,45^m. Höhe und 0,58^m. Breite, mit 0,70^m. bis 0,85^m. weiten Ständen. Die Urinrinne besteht aus Sandstein oder Ziegelsteinmauerwerk mit einem platten Asphaltüberzuge.

Figur 29 (Südbahnhof in Wien). Die Rückwand e besteht aus polirten Marmorplatten, der Fussboden aus Ziegelpflaster mit Asphaltschicht. Die Standorte sind durch Gitter a trocken gehalten.



Figur 29.

Figur 30.

Figur 31.

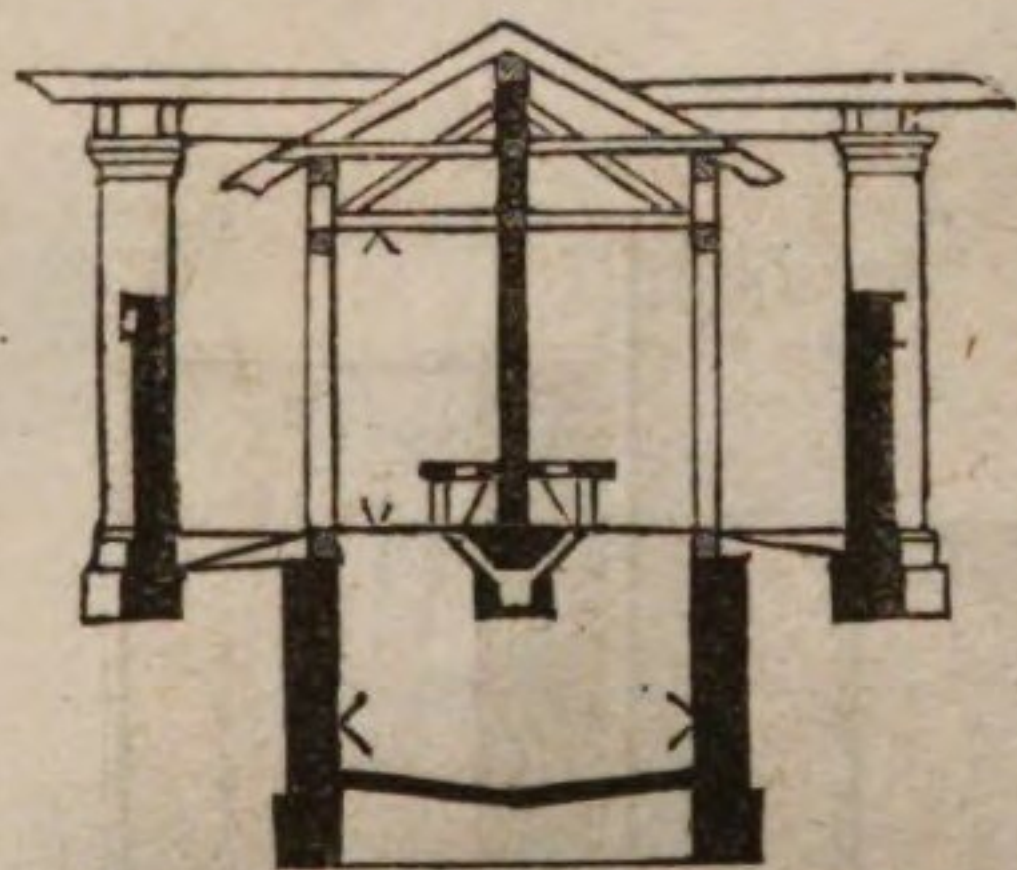
Sehr empfehlenswert erscheint die Anordnung Figur 30, auf belgischen Bahnen in Zinkblech ausgeführt, insbesondere wegen der Gitterabdeckung a im Fussboden vor dem Stande, durch welche derselbe von Nässe frei gehalten wird, sowie durch das zweckmässig angeordnete Auffangeblech b .*)

Figur 31. Häufig auch werden mit gutem Erfolge in den einzelnen Ständen besondere Urinbehälter a von Porzellan oder emailirtem Gusseisen angeordnet und mit Spülvorrichtungen versehen.

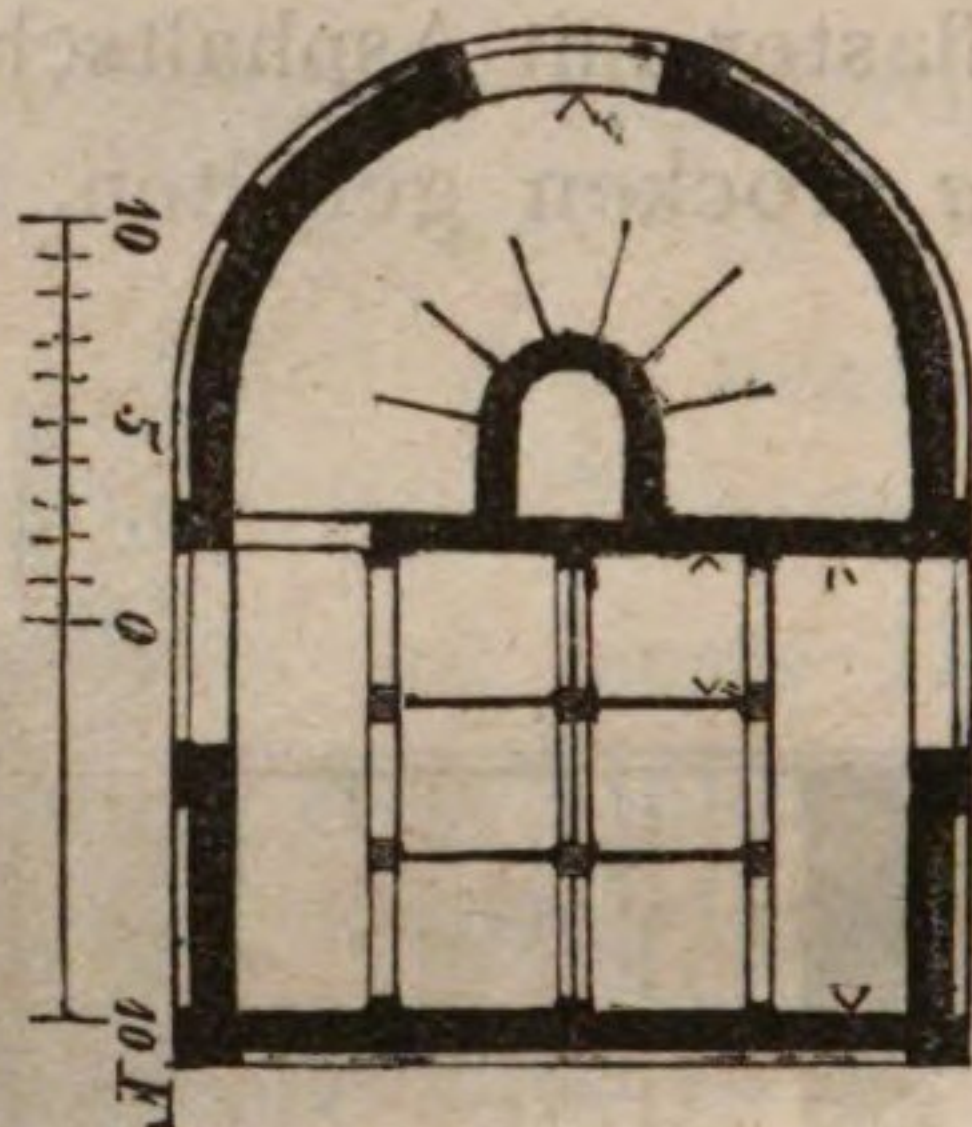
*) Handbuch der spez. Eisenbahntechnik. I. S. 601.

20. Retiraden.

(Brandenburg.) Schieferplatten, als Rück- und Trennungswände, Asphaltböden mit Rinnen und Spülung, sowie Luftschächte sind dazu bestimmt, die Geruchlosigkeit der Pissoirs dieser Anstalten herzustellen. Auf den Appartements findet eine Trennung der festen von den flüssigen Stoffen durch entsprechend geformte und glasierte Thontrichter statt, wobei die Flüssigkeiten in besonderen Rinnen abgeleitet und die festen Stoffe theils in Senkgruben, theils in Fässern aufgefangen werden.

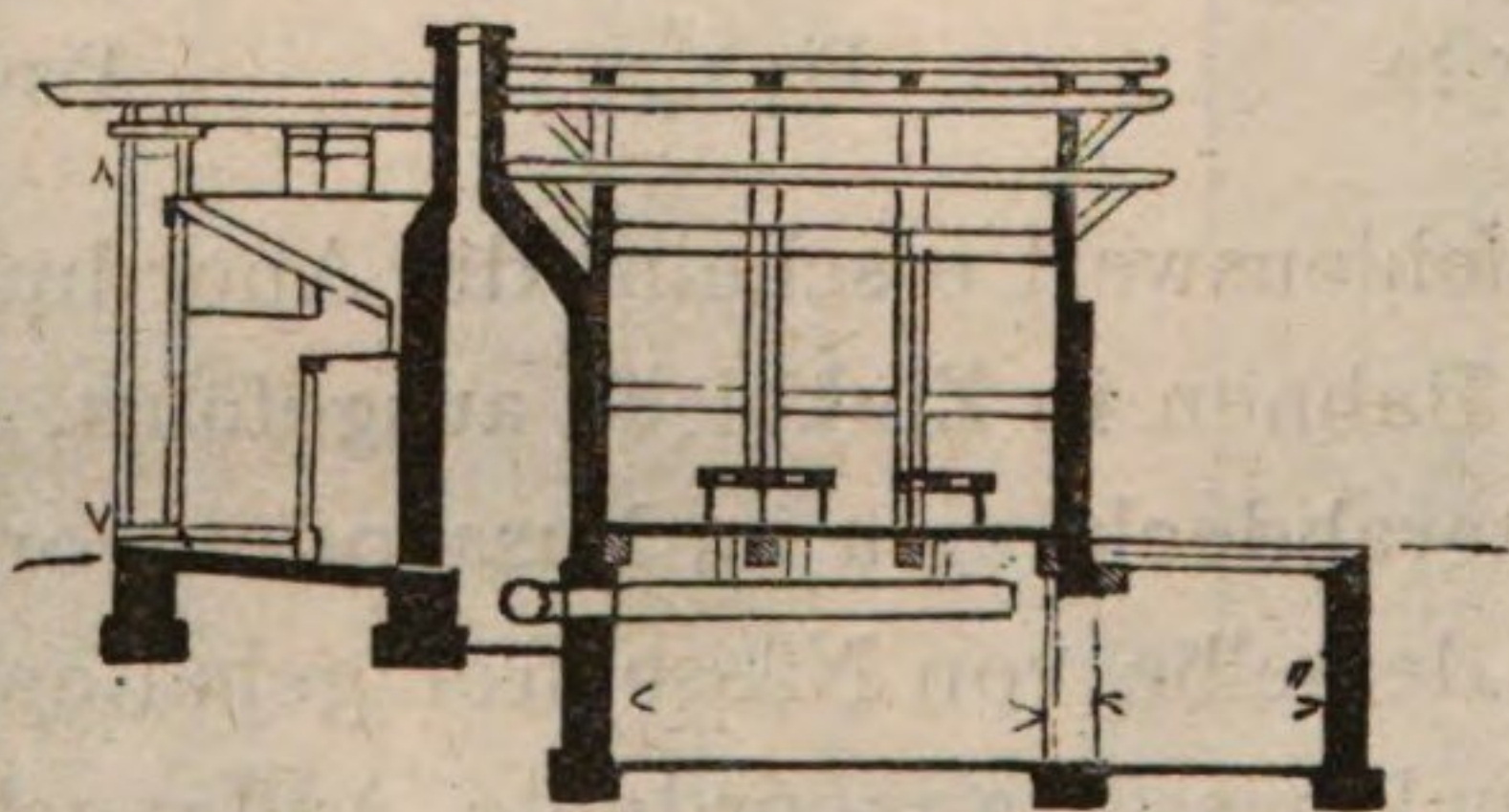


Figur 32.



Figur 33.

Ganz besonders haben sich die Luftschächte bisher bewährt, so dass z. B. in Genthin, wo eine Spülung nur beim Regen durch das aufgefangene Wasser erfolgt, selbst



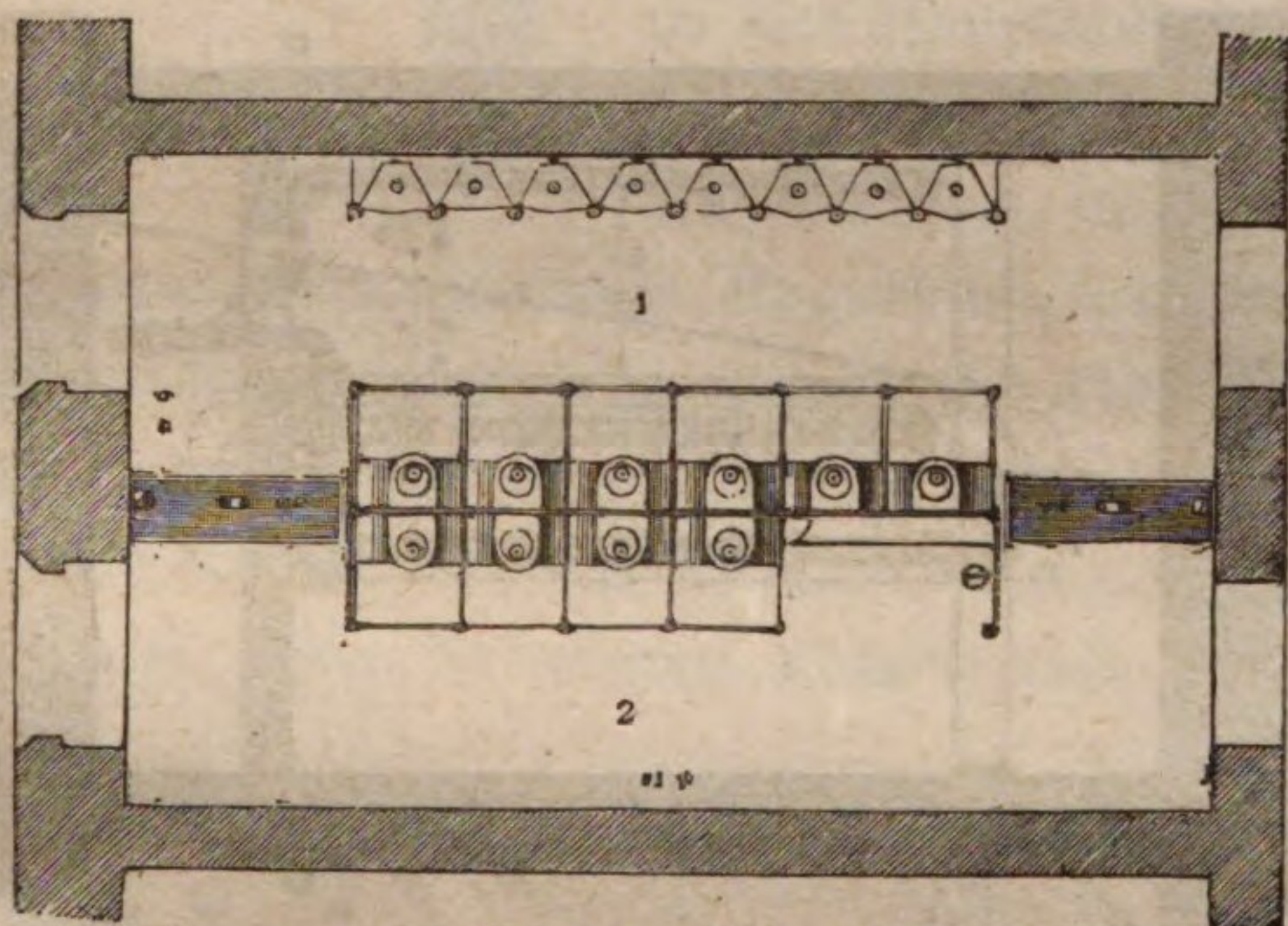
Figur 34.

(Figur 32—34.) Retirade in Brandenburg.

in trockenen Zeiten kein unangenehmer Geruch sich bemerklich macht, während *über* dem Luftschacht seine volle Einwirkung in betäubender Art wahrgenommen werden kann. (Quassowski. Z. f. Bauw. 1870. S. 327.)

Die uns zugängliche Bauliteratur ist arm an erläuternden Abortsanlagen, die speziell für Schulgebäude ausgeführt wurden. Dieser Umstand zwingt uns wiederholt, in das Gebiet des Eisenbahnhochbaues hinüberzugreifen, um Aborteinrichtungen kennen zu lernen, die mit wenigen Umgestaltungen beim Schulhausbau wieder verwendet werden können. (Retirade im Empfangsgebäude der kgl. Ostbahn zu Berlin.)

Die Einrichtung der Spülvorrichtung ist folgende:*) Ein von dem Wasserstationsgebäude ausgehender Rohrstrang *a*, Figur 36 und 38, führt in unterirdischer Leitung in den Retiradenraum und bewirkt dort die Speisung

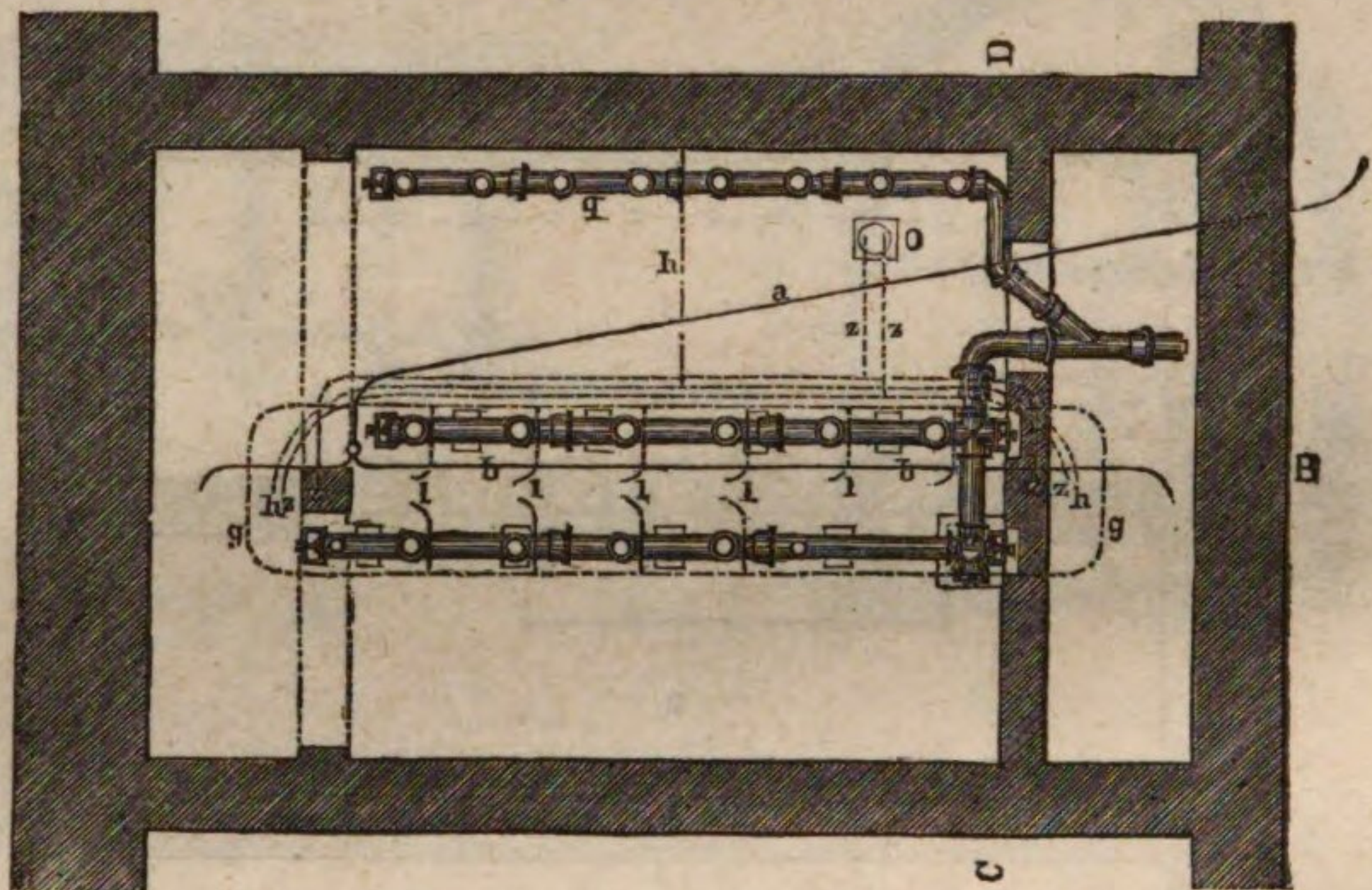


Figur 35. Grundriss der Retirade. 1. Für Herren. 2. Für Frauen.

zweier, über den Klosets und Pissuirs aufgestellten Wasserreservoirs *RR* vermittelt der von demselben abgezweigten Bleiröhren *bb*. Die Regulirung dieser Speisung erfolgt durch je einen, in den Reservoirs angebrachten Schwimmkugelhahn *c*, welcher sich öffnet, sobald die Schwimmkugel *d* in Folge der Abnahme des Wasserstandes zu sinken beginnt. Je geringer demnach der Wasserstand in den Reservoirs wird, desto mehr öffnen sich die Schwimmkugelhähne *cc* und desto schneller strömt das Wasser wieder zu.

*) Im Prinzip auch bei mehreren Gymnasien in Berlin durchgeführt.

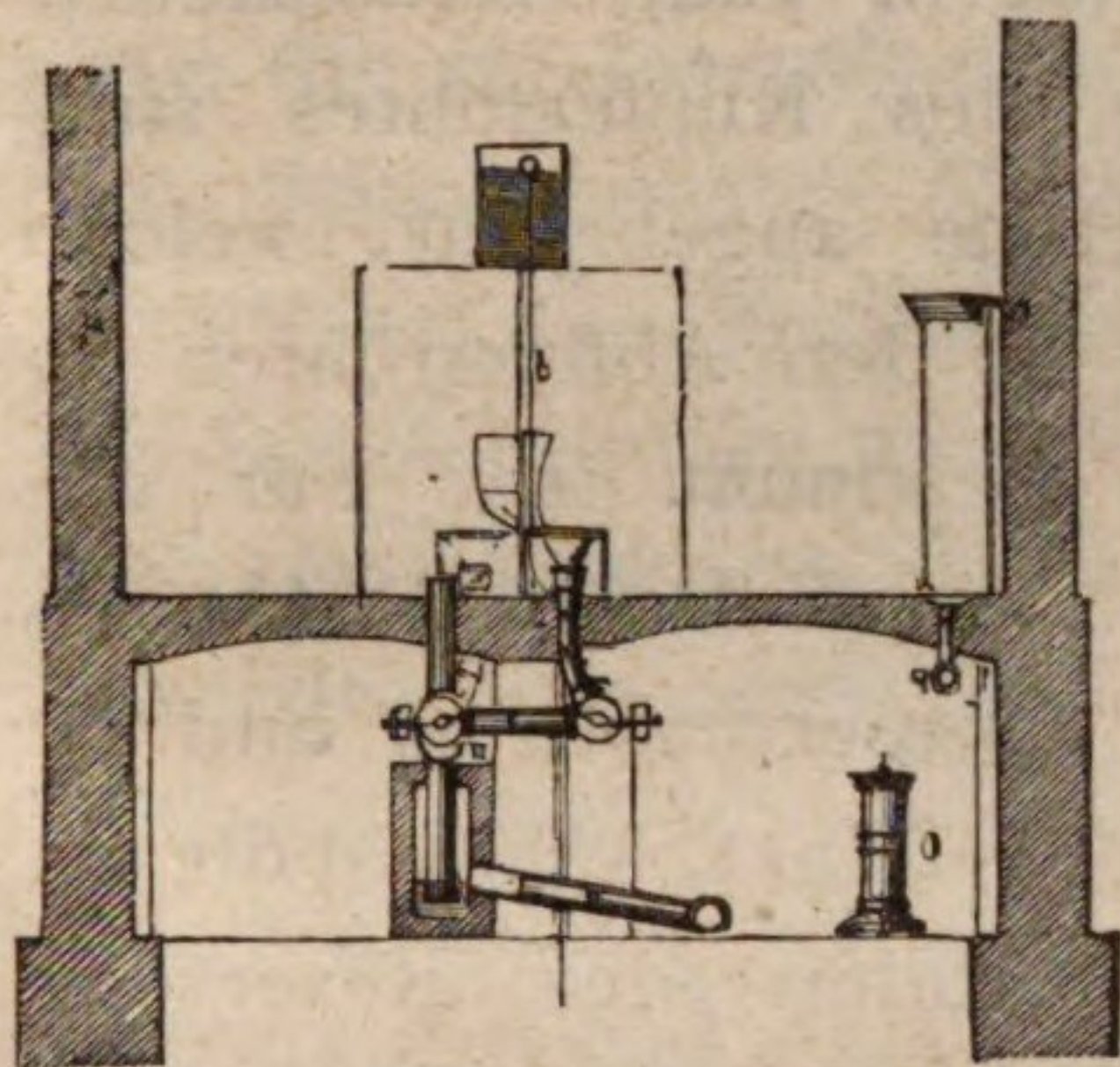
Von diesen Reservoirs führen Ueberfallrohre *ee*, Figur 38, vermittelt der Rohre *gg* nach den Klosets und vermittelt der Rohre *hh* nach den Pissoirs. Die beiden Rohre *gg* und *hh* können durch Haupt-Absperrhähne *ii* und *kk* unabhängig von einander ausser Thätigkeit gesetzt werden, so dass durch Schliessen der Hähne *ii* sämtliche Klosets, durch Schliessen der Hähne *kk* sämtliche Pissoirstände abgesperrt werden können, wodurch der Vortheil erreicht ist, dass bei einer vorkommenden Reparatur ein Theil der Retiradenanlagen immer benutzbar bleibt. Die Rohre *gg* führen in den Raum unterhalb der Klosets, vereinigen sich daselbst, und theilen sich zugleich in so viele kleinere



Figur 36. Grundriss der Retirade.

Leitungen *ll*, als Klosets vorhanden sind. Jede dieser Zuleitungen ist noch mit einem Regulirungshahn *m* versehen, welcher durch den Spielraum seiner Stellungen eine Regulirung des Wasserzuflusses zu sämtlichen Klosets ermöglicht. Die Rohre *hh* vereinigen sich ebenfalls und führen ihr Wasser einem über dem Pissoir entlang laufenden Rohre *n*, Figur 35 und 37, zu, von dem aus wiederum so viele kleine Abzweigungen mit kleinen Regulirungshähnen abgehen, als Pissoirstände vorhanden sind. Die Pissoirs bestehen aus senkrecht stehenden geschliffenen Schieferplatten, an deren oberen Enden eine kleine offene Kupferrinne so weit entlang läuft, als die Schieferplatten

bespült werden sollen; diese Kupferrinnen befinden sich unmittelbar unter dem Zuflussrohre n und sind in Abständen von etwa 26^{mm}. mit eingefeilten Schlitten versehen, durch welche das Wasser auf die Aussenseite der Schiefer-

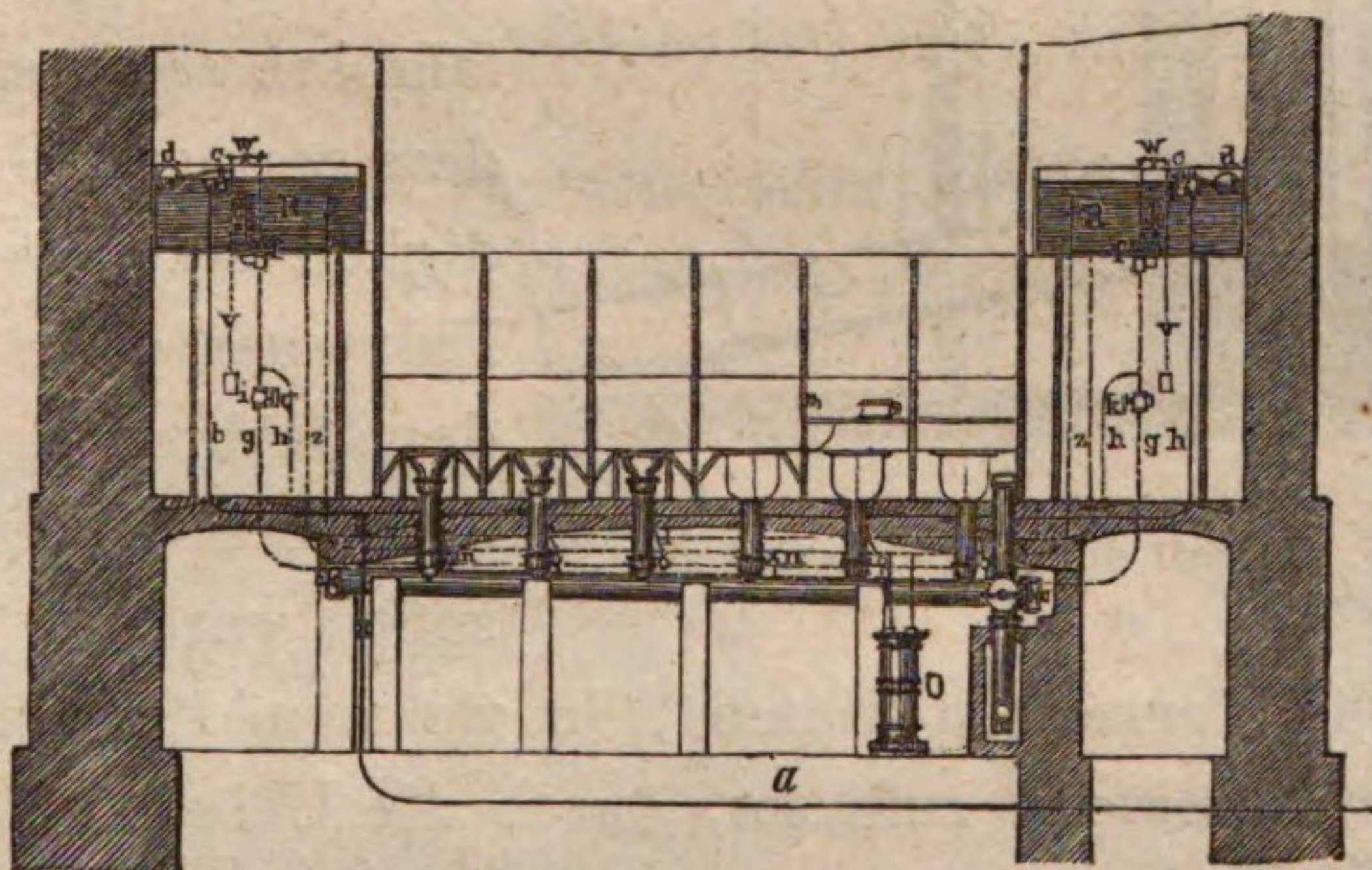


Figur 37. Querschnitt nach C D.

platten kontinuierlich abläuft; dasselbe sammelt sich auf dem asphaltirten Boden der Stände, und fließt in jedem Stande durch ein Messingsieb und ein senkrechtes Rohr p , Figur 37, in ein gemeinschaftliches horizontales Abflussrohr q , welches in das Hauptabflussrohr r von den Klosets mündet. Die

Kupferrinne und das Zuleitungsrohr nebst den kleinen Regulirungshähnen werden durch ein mit Messingbeschlag versehenes Gesims verdeckt und dadurch gegen unbefugte Hände geschützt.

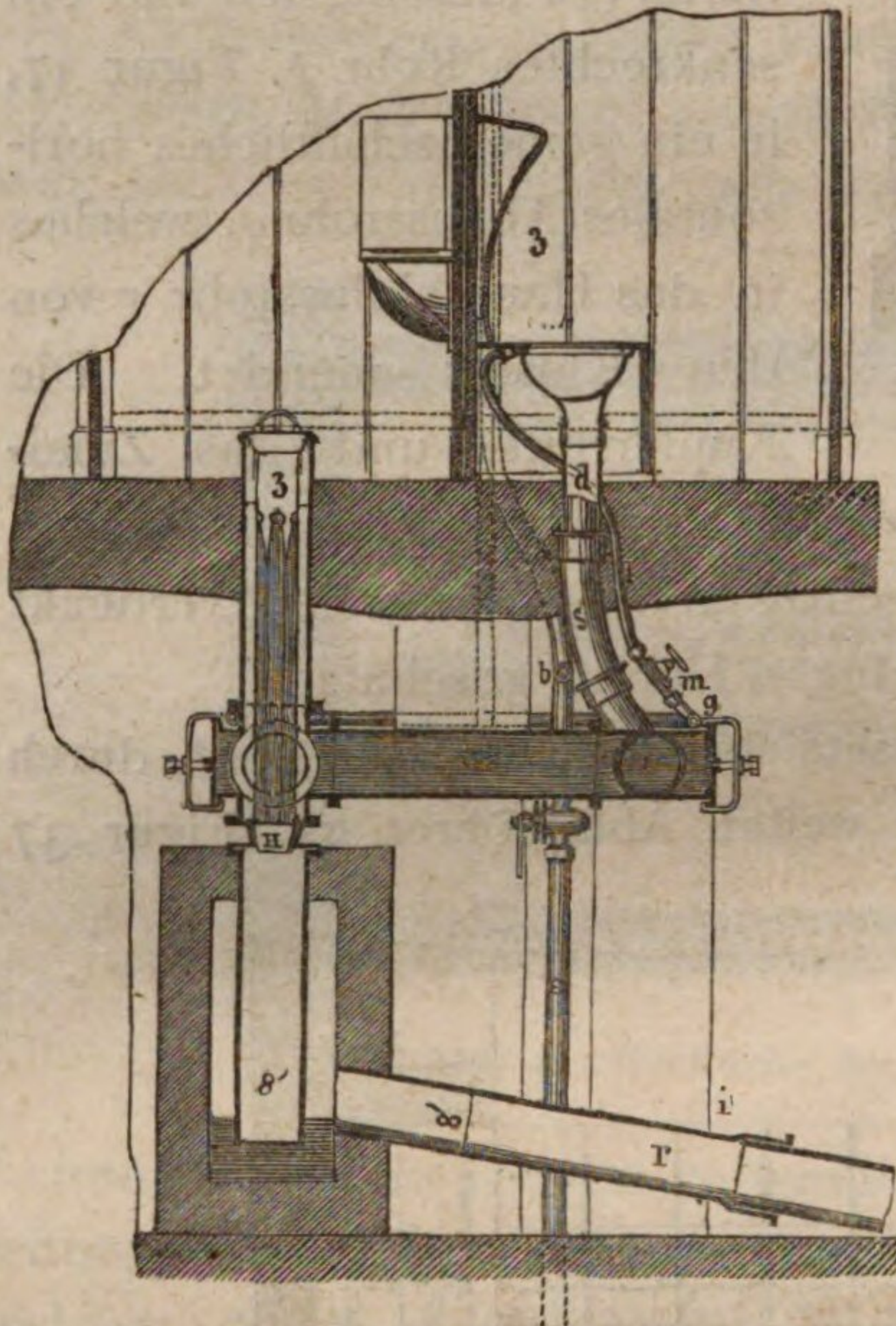
Das durch die Klosets laufende Wasser geht durch die senkrechten, 105^{mm}. weiten Abfallröhren ss , Figur 37



Figur 38. Längenschnitt nach A B.

und 39, nach den beiden, für jede Seite des Klosets gemeinschaftlich angeordneten 209^{mm}. weiten Röhren tt ; die letzteren münden an ihrem tiefsten Punkte in einen Kreuzkopf, in welchem ein Abflussventil u eingesetzt ist. Dies

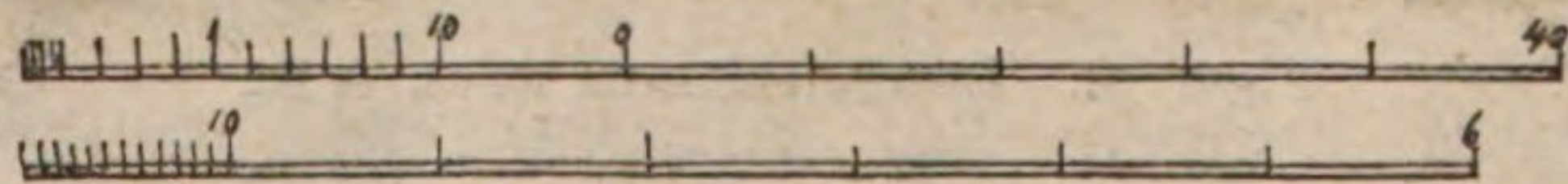
Ventil besteht nach Figur 39 aus 2 Röhren, einem äusseren gusseisernen Rohr, 209 mm. weit, mit konischem Messing-ventilsitz, und einem 131 mm. weiten Kupferrohr, welches mit seinem unteren konischen Ende in diesen Ventilsitz passt und oben mit einem Handgriff zum Herausziehen versehen ist. In der Wandung des Kupferrohres sind 4 Löcher genau in derjenigen Höhe angebracht, welche für den konstanten Wasserstand in den Abflussröhren *ss*



Figur 39. Detail der Spül-Vorrichtung.

bestimmt ist. Für gewöhnlich sind die Hauptabsperrhähne *ii* und *kk* geöffnet, während die am Boden der Reservoirs angebrachten Ventile *ff*, sowie das Hauptabflussventil *u* geschlossen bleiben; es findet in diesem Falle eine kontinuierliche Spülung mit einer, der Druckhöhe über dem oberen Ende der Ueberfallrohre *ee* entsprechenden geringen Geschwindigkeit statt, wobei die Exkreme in das, in den Röhren *s* und *t* befindliche Wasser gespült werden, welches

letztere in demselben Maasse, in welchem das Spülwasser aus den Reservoirs zufliesst, durch die Ueberlauföcher im



Zu Figur 35—39.

Kupferrohr nach dem Hauptabflussrohr *r* abfliesst. Nach Abgang jedes Zuges oder in anderweit bestimmten angemessenen Zeitabschnitten wird das Ventil *u* durch Aus-

heben des Kupferrohres geöffnet, wodurch das Wasser mit den in den Röhren *s* und *t* angesammelten Exkrementen durch den Ventil Sitz und das Rohr *r* mit grosser Vehemenz in das ausserhalb des Gebäudes befindliche Röhrensystem und die in demselben eingeschalteten, luftdicht abgedeckten Schlammkasten getrieben wird. Gleichzeitig werden vermittelst der Zugstangen *vv*, Figur 38, die Bodenventile *ff* der Reservoirs geöffnet und das Rohrsystem auf kurze Zeit einer kräftigen Spülung unterworfen, worauf das Ventil *u* wieder eingesetzt und die Ventile *ff* geschlossen werden können. Sobald diess geschehen, füllen sich die Reservoirs von Neuem, worauf sich wieder der konstante Wasserstand in den Röhren *s* und *t* bildet.

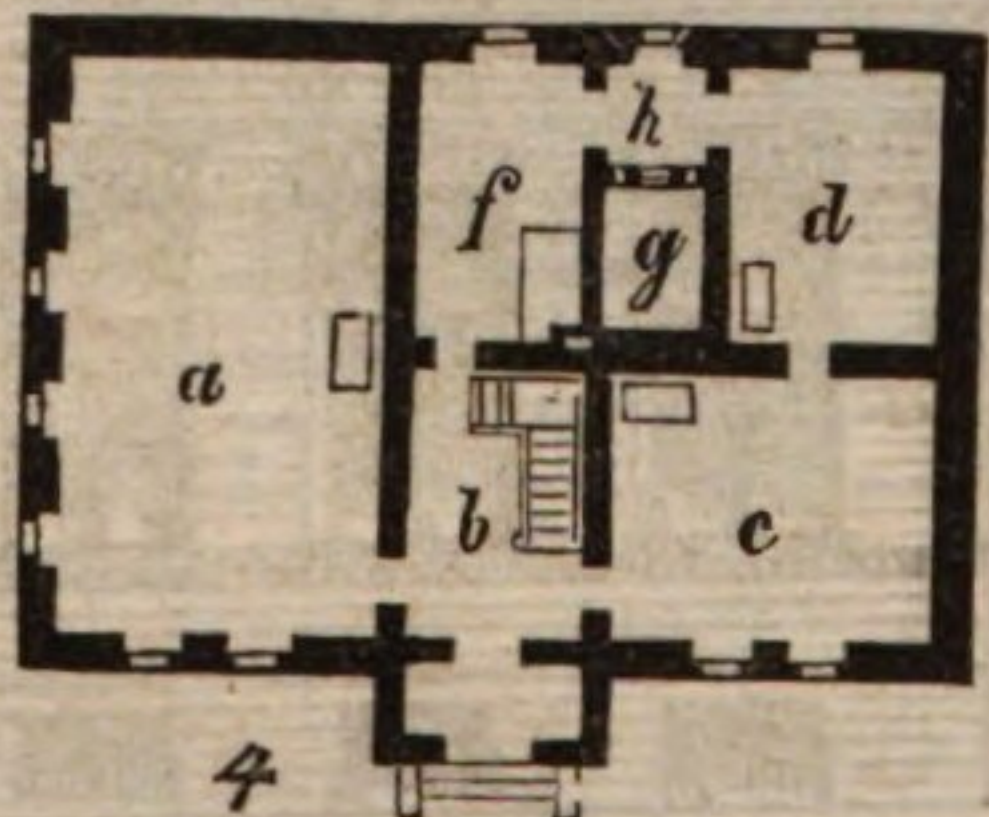
Um das Einfrieren der Spülungsvorrichtung im Winter zu verhüten, ist ein kupferner Heizcylinder *o*, Figur 36, 37, 38, im Aufsichtsraum aufgestellt, welcher vermittelst kommunizirender Röhren *zz* mit den Reservoirs in Verbindung steht und gleichzeitig den Aufsichtsraum mit erwärmt. *)

21. Einklassige Dorfschule mit einer Lehrerwohnung.

Das äusserlich einfach, aber würdig gehaltene Gebäude ist mit einem Thürmchen für die Schulglocke und



Figur 40. Ansicht.



Figur 41. Grundriss.

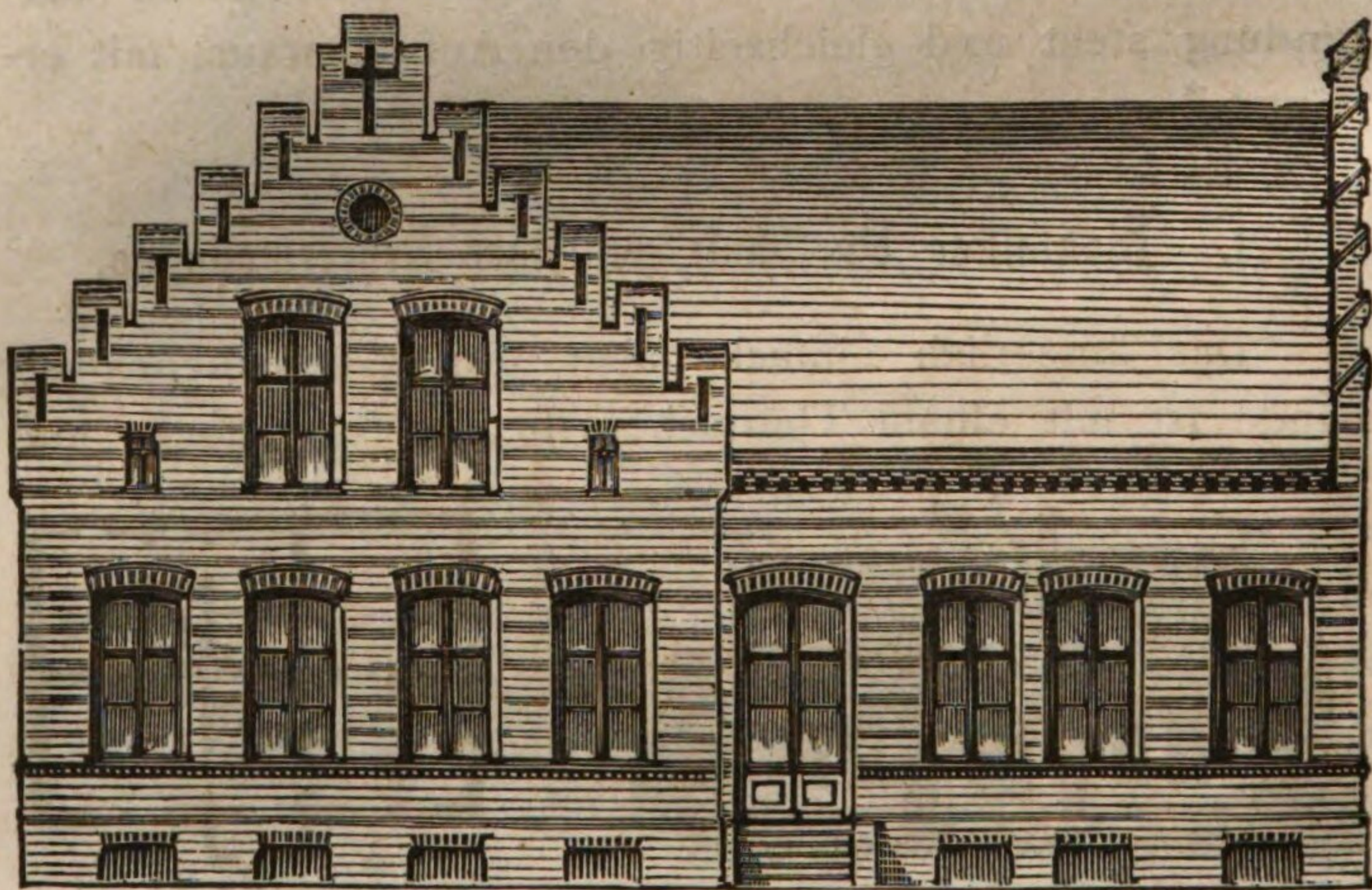
mit einer kleinen Vorhalle versehen. Links vom Flur (*b*) liegt das grosse Klassenzimmer, welches bei za. $48 \square^m$.

*) Zeitschrift für Bauwesen, 1870: Das Empfangsgebäude der kgl. Ostbahn zu Berlin.

Grundfläche Raum für 100 (!) Schüler und für das Katheder gewährt. Rechts vom Flur liegt das Wohn- oder Familienzimmer des Lehrers (*c*), dahinter ein zweites, kleineres Zimmer, welches als Studirzimmer benutzt werden kann; ausserdem ist noch eine Küche (*f*), eine Speisekammer (*g*) und ein kleiner Verbindungsgang (*h*) vorhanden. Die Schlafzimmer befinden sich in dem Dachgeschoss und die Abtritte, sowol die der Schule als der Wohnung, ausserhalb des Hauses. (Atlas f. Bauwesen. S. 49, Tafel 18.)

22. Zweiklassige Dorfschule in Mecklenburg-Schwerin, mit einer Lehrerwohnung.

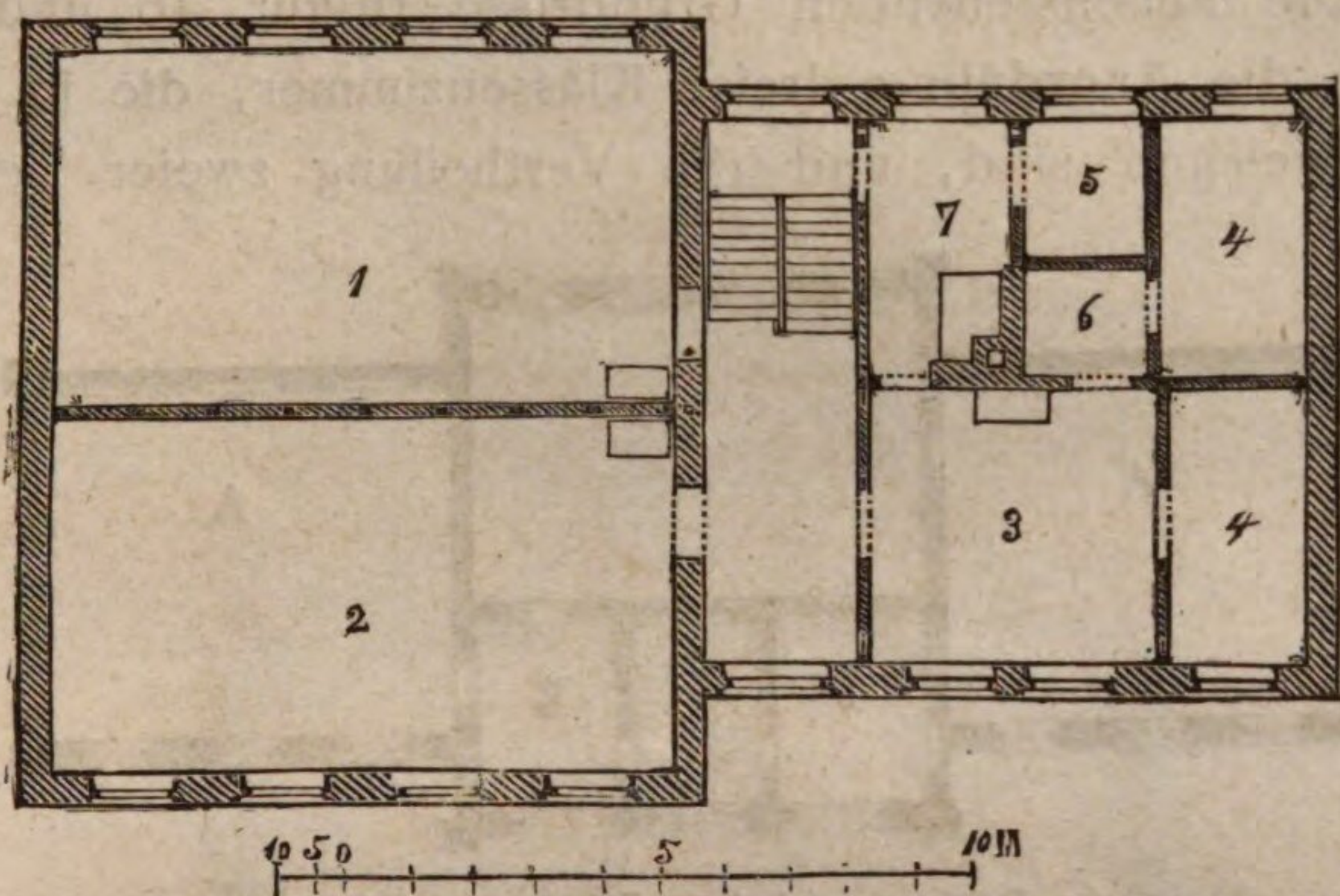
Das Parterre enthält neben einzelnen Räumen, die einen Theil der Lehrerwohnung bilden, noch zwei Schulräume, die — getrennt — Knaben und Mädchen aufnehmen.



Figur 42. Façade.

nehmen. In den beiden Giebeln sind der Lehrerwohnung noch einzelne Zimmer und Kammern zugetheilt; die Aborte befinden sich in einem eigenen Gebäude, das ganze Parterre ist unterkellert und das Aeussere im Backsteinrohbau

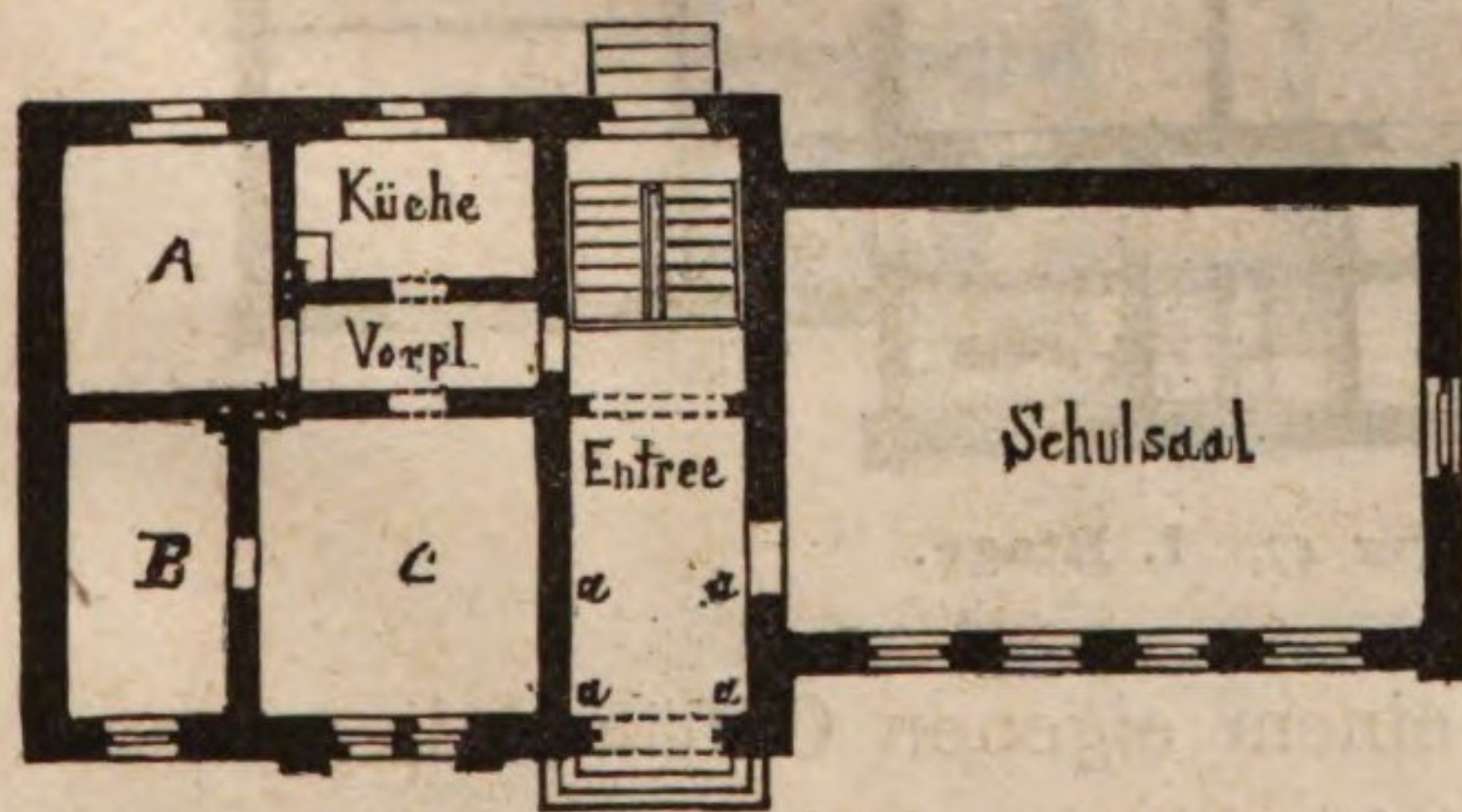
(mit Anwendung farbiger Ziegel) gehalten. (Romb. Z. f. pr. B. 1871.)



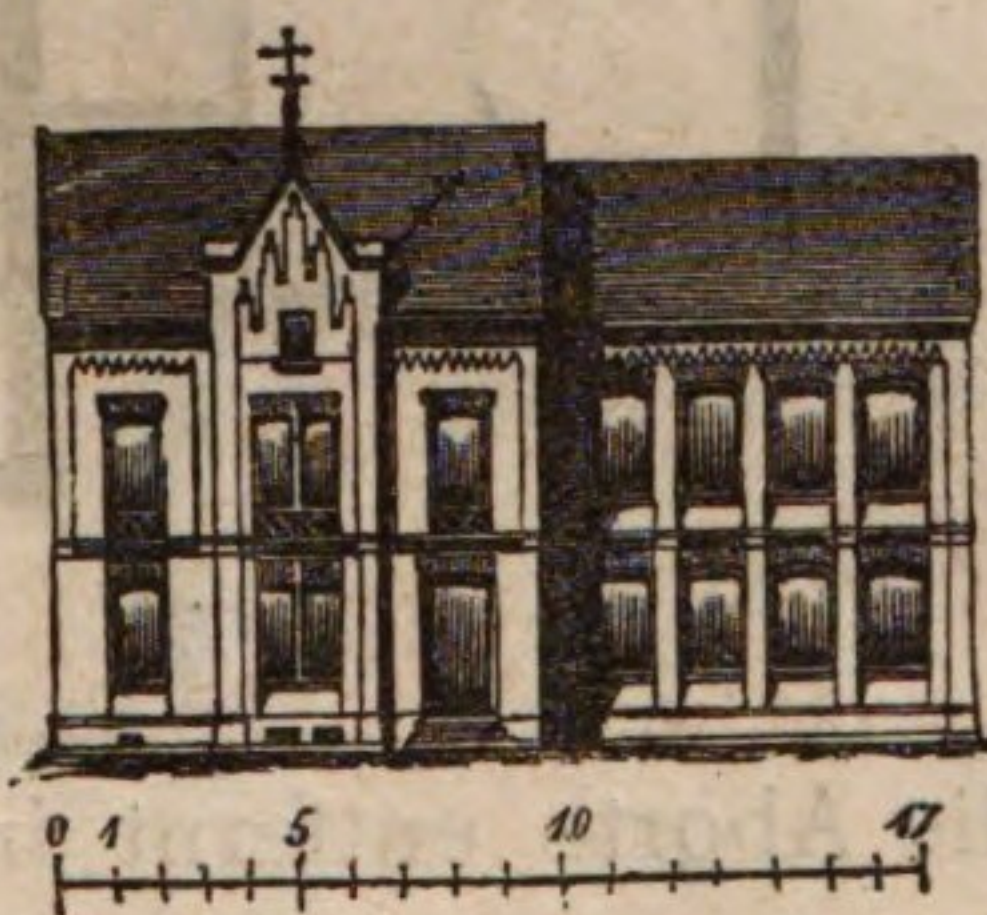
Figur 43. Parterre. 1. Knaben. 2. Mädchen. 3. Wohnzimmer. 4. Kammer. 5. Speisekammer. 6. Kleiderkammer. 7. Küche.

23. Zweiklassiges Landschulhaus mit zwei Lehrerwohnungen.

Dieses Schulhaus in Esch enthält in jeder Etage ein Schulzimmer und eine Lehrerwohnung, die aus 4 Räumen zusammengesetzt ist. Wohnung und Schulzimmer sind — zusammenhängend — in eigenen Gebäudetheilen projektirt,



Figur 44. Parterre. A. Zimmer. B. Schlafzimmer. C. Wohnzimmer.

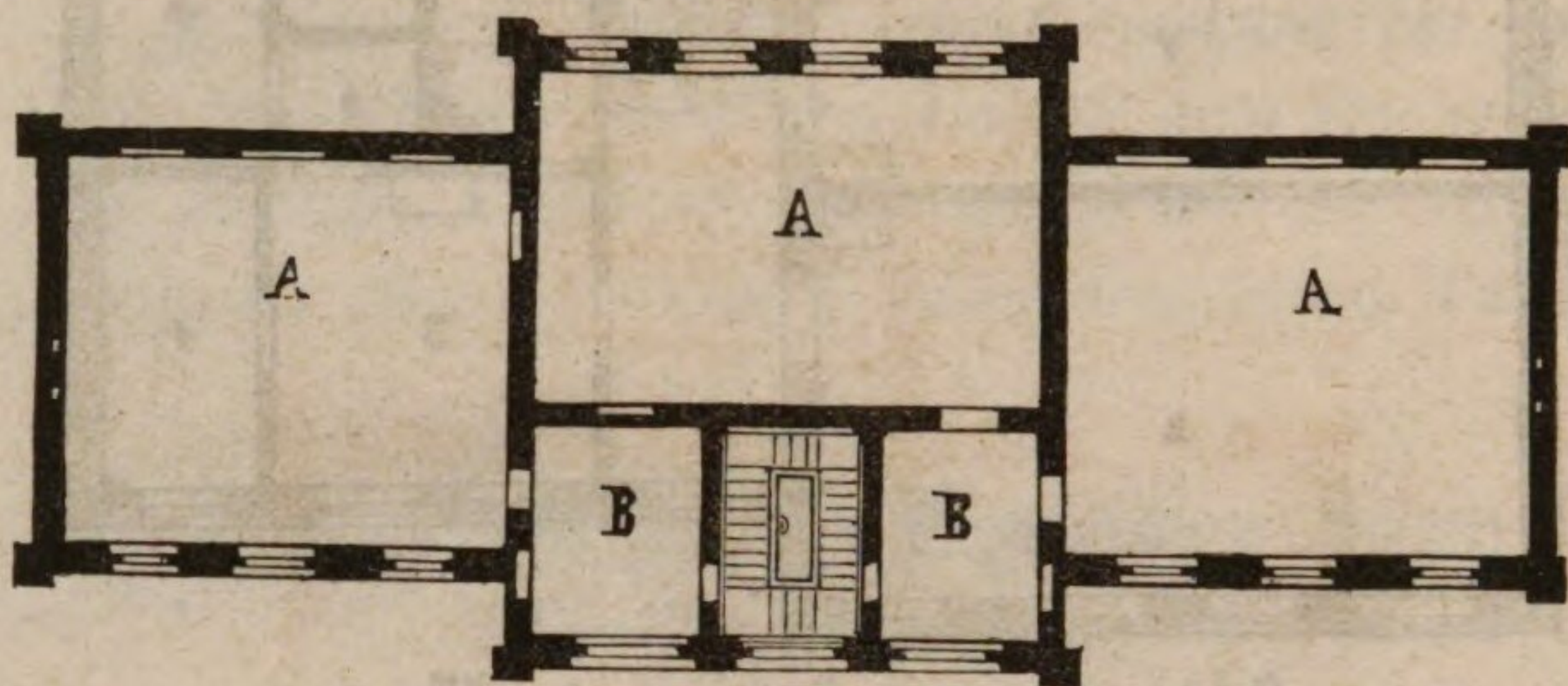


Figur 45. Façade.

somit auch auf die möglichste Trennung benannter Räume geachtet. Die Aborte liegen za. 8^m. vom Schulhause entfernt in einem eigenen Gebäude, die Schulzimmer sind mit Ventilationsvorrichtungen versehen, das Ganze im Backsteinrohbau (mit hellen Blendsteinen) ausgeführt und durch den Verfasser in der H. Z. f. B. (Jahrg. 1869) veröffentlicht.

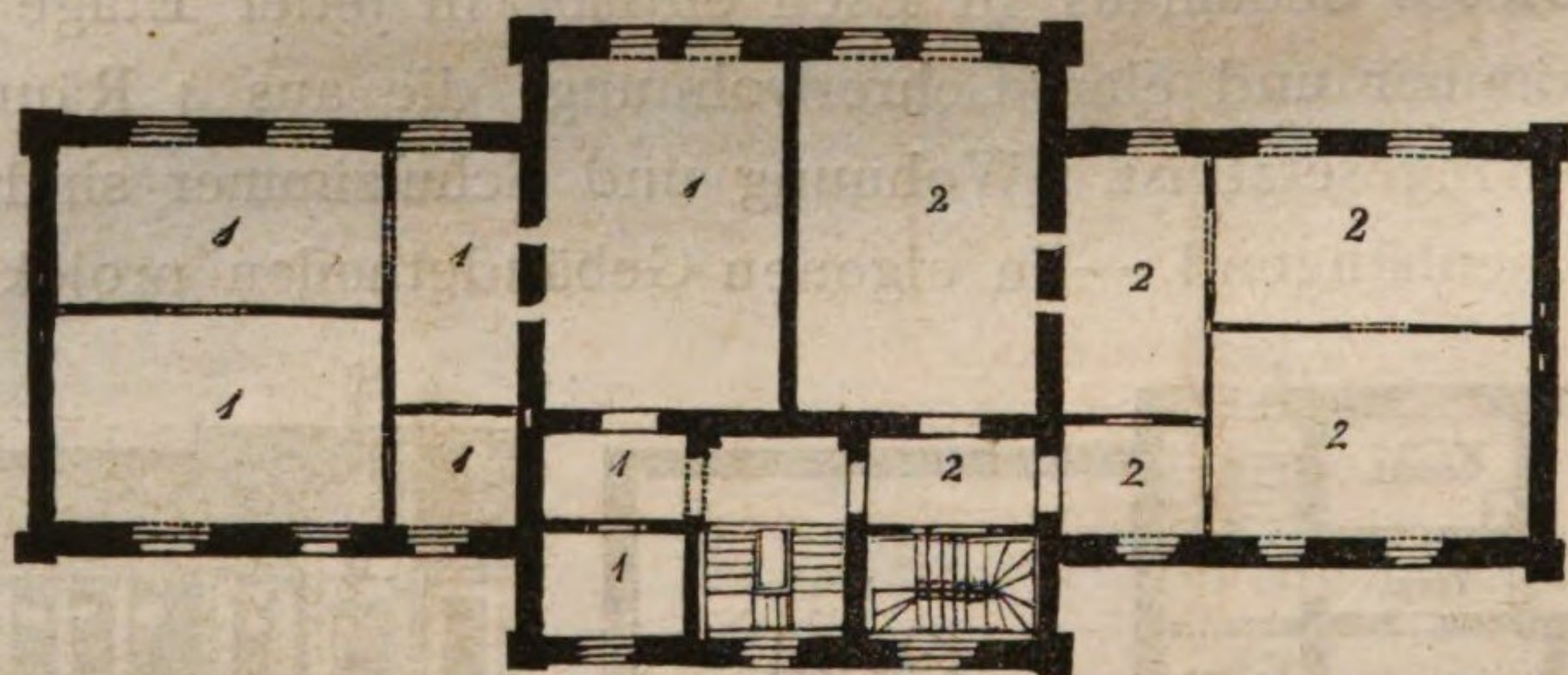
24. Dreiklassiges Schulhaus mit zwei Lehrerwohnungen.

Die nebenstehenden Grundrisse (Figur 46 und 47) zeigen die Anordnung dreier Klassenzimmer, die im Parterre gelegen sind, und die Vertheilung zweier Lehrer-



Figur 46. Parterre. A A A. Schulsaal. B B. Vorplatz.

wohnungen, die das I. Stockwerk aufnimmt. Die möglichste Trennung der Klassenzimmer von den Wohnungen der Lehrer ist hier gut durchgeführt; bemerkt sei noch, dass



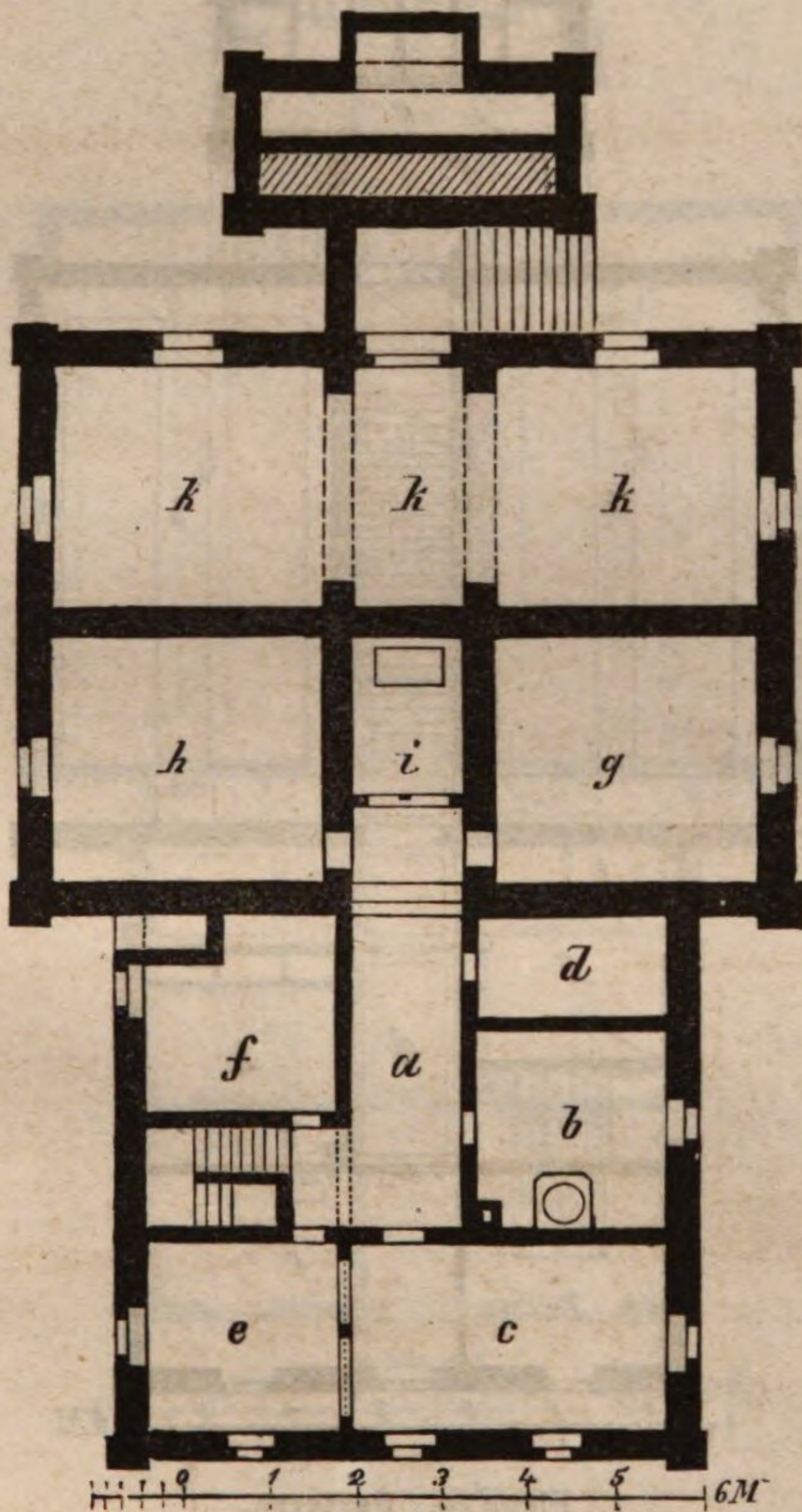
Figur 47. I. Etage.

die Aborte entfernt in einem eigenen Gebäude liegen und das Aeussere im Backsteinrohbau gehalten ist. Das Schulhaus ist in Mülheim a. d. R. erbaut und die Illustrationen unserem Aufsätze im H. Z. f. B. (1869) entlehnt.

25. Vierklassiges Landschulhaus mit zwei Lehrerwohnungen.

Diesen äusserst instruktiven Entwurf hat seiner Zeit (1874) Professor Architekt C. Dollinger in Carl Scholtze's

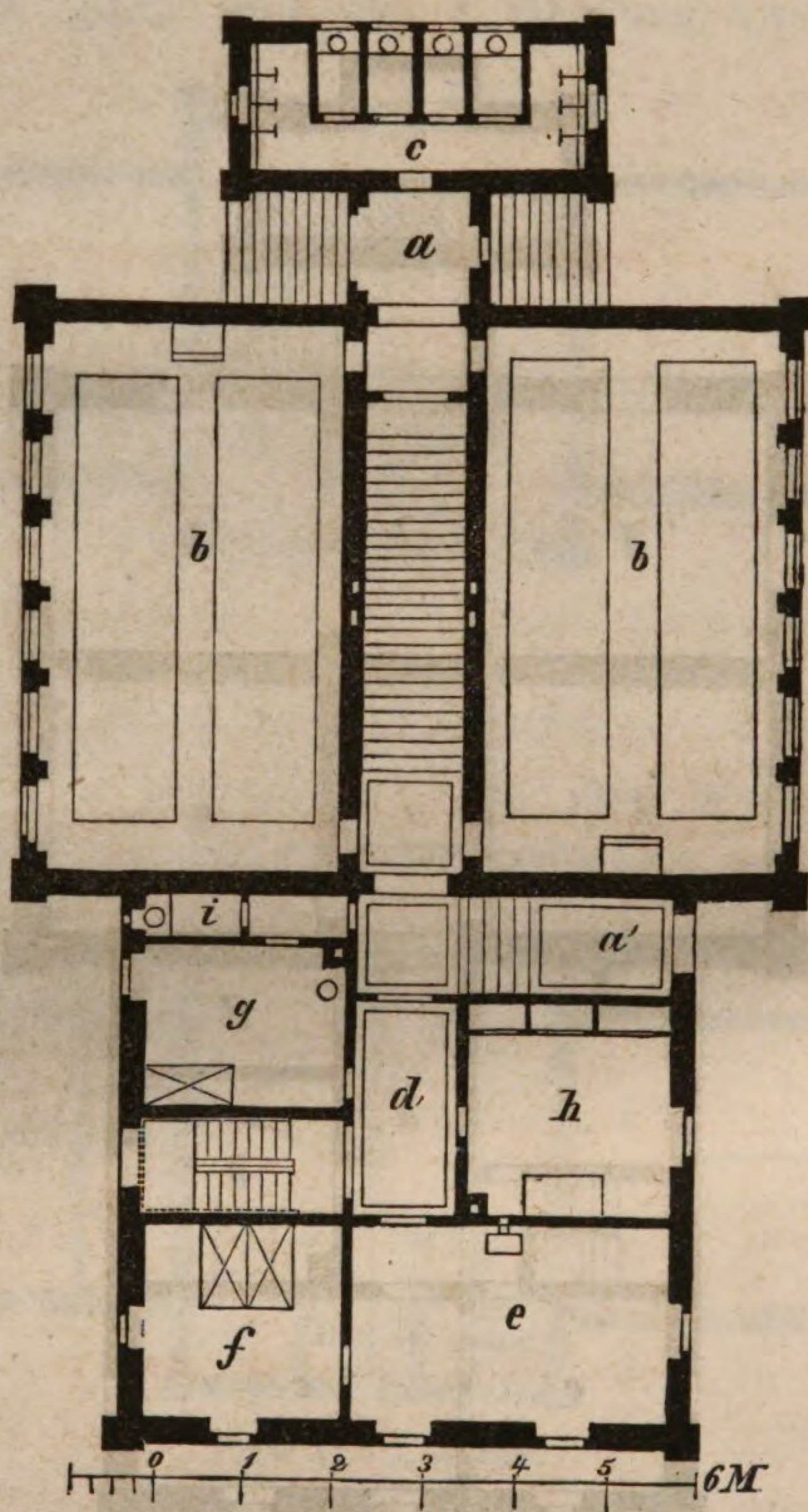
Façaden-Entwürfen veröffentlicht. Wir geben das Beispiel ohne jede Verkürzung wieder, glauben aber in Anbetracht der vorgeführten Illustrationen von einer jeden Beschreibung absehen zu dürfen und weisen nur noch auf die einfache



Figur 48. Souterrain.

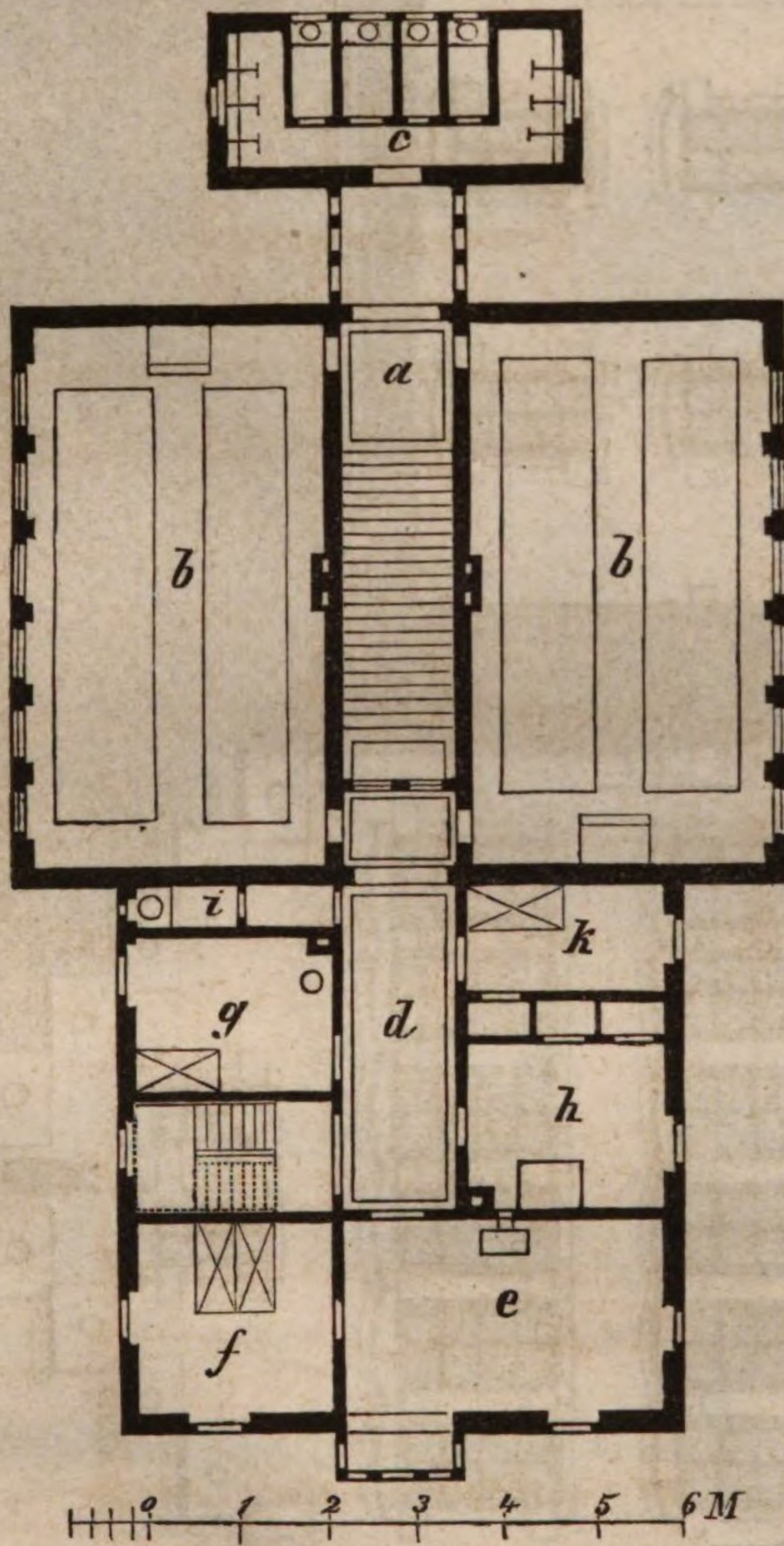
a. Gang. *b.* Waschküche. *c.* Holzlege für die Schule. *d.* Asche. *e.* Holzlege für den I. Lehrer. *f.* Holzlege für den II. Lehrer. *g.* Keller für den I. Lehrer. *h.* Keller für den II. Lehrer. *i.* Ofen. *kkk.* Keller zum Vermieten.

Gestaltung des Aeusseren hin, die, aus den Grundrissen entwickelt, jede Scheinarchitektur streng vermeidet und in glücklicher Wahl den Karakter eines ländlichen Schulhauses wiedergibt.



Figur 49. Parterre.

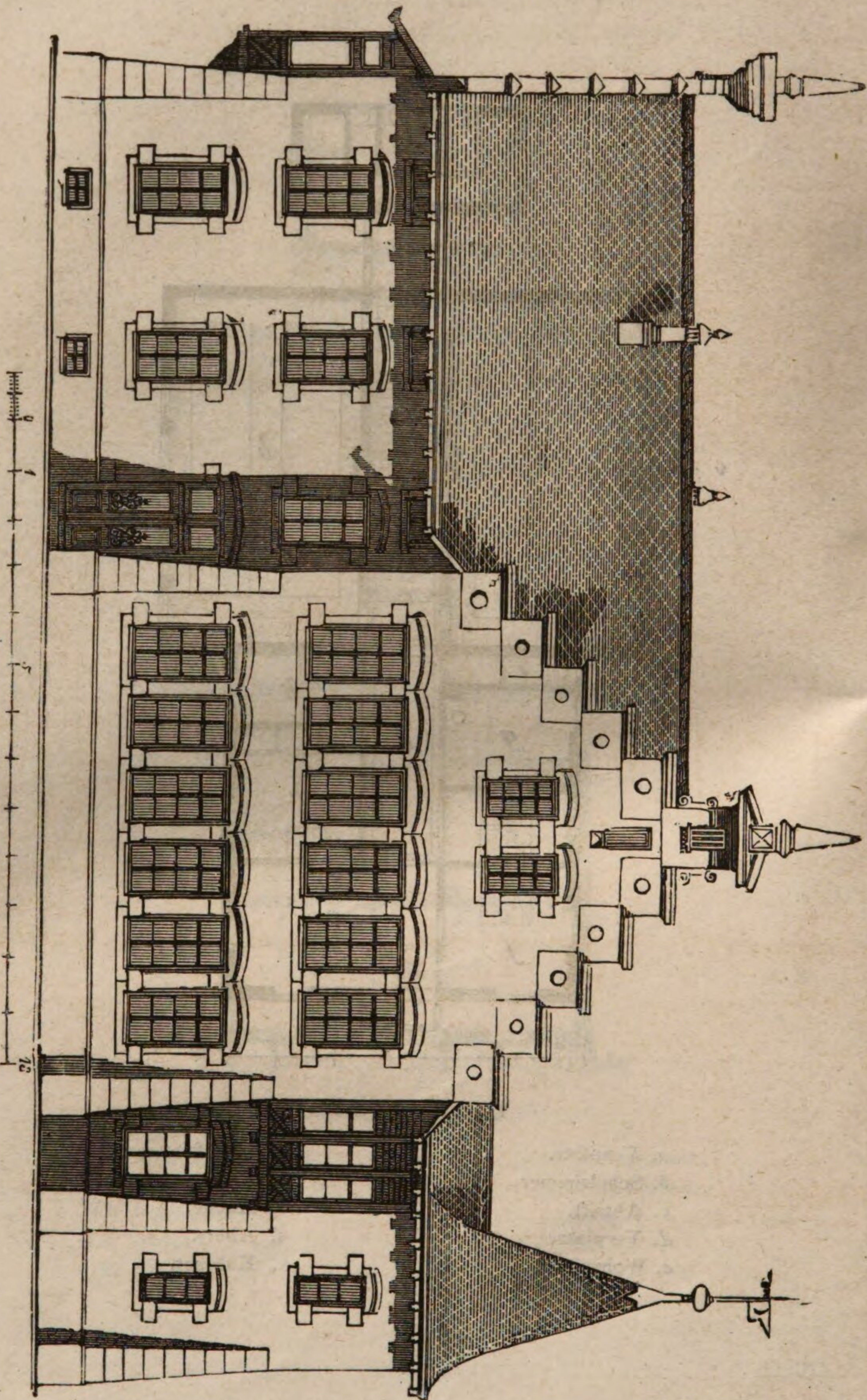
- | | |
|-------------------------------|------------------|
| a. Eingang zum Parterre. | e. Wohnzimmer. |
| a'. Eingang zum I. Stock etc. | f. Schlafzimmer. |
| bb. Schulzimmer. | g. Zimmer. |
| c. Abort. | h. Küche. |
| d. Vorplatz. | i. Abort. |



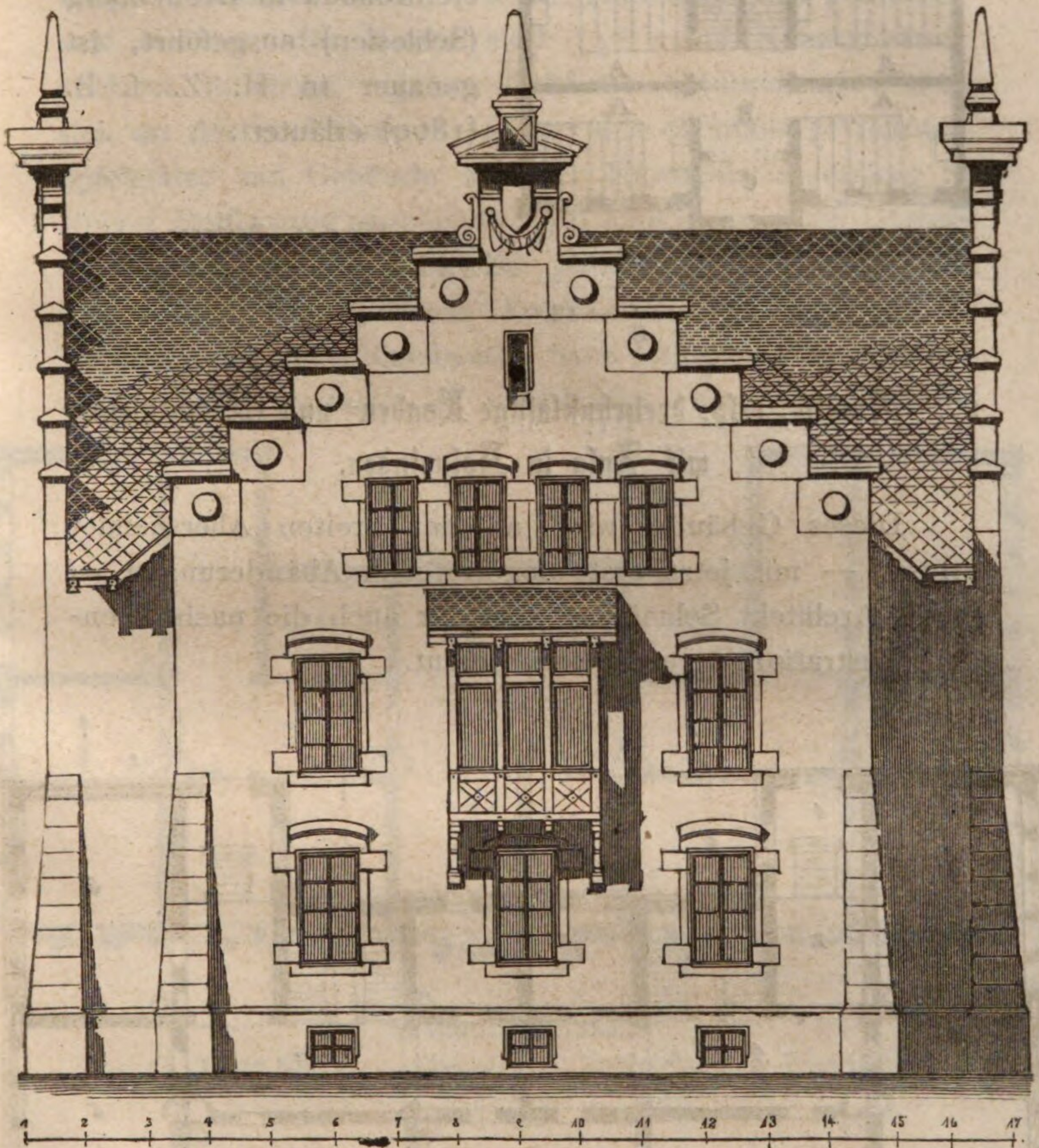
Figur 50. I. Stock.

a. Vorplatz.
b. Schulzimmer.
c. Abtritt.
d. Vorplatz.
e. Wohnzimmer.

f. Schlafzimmer.
g. Zimmer.
h. Küche.
i. Abort.
k. Kabinet.



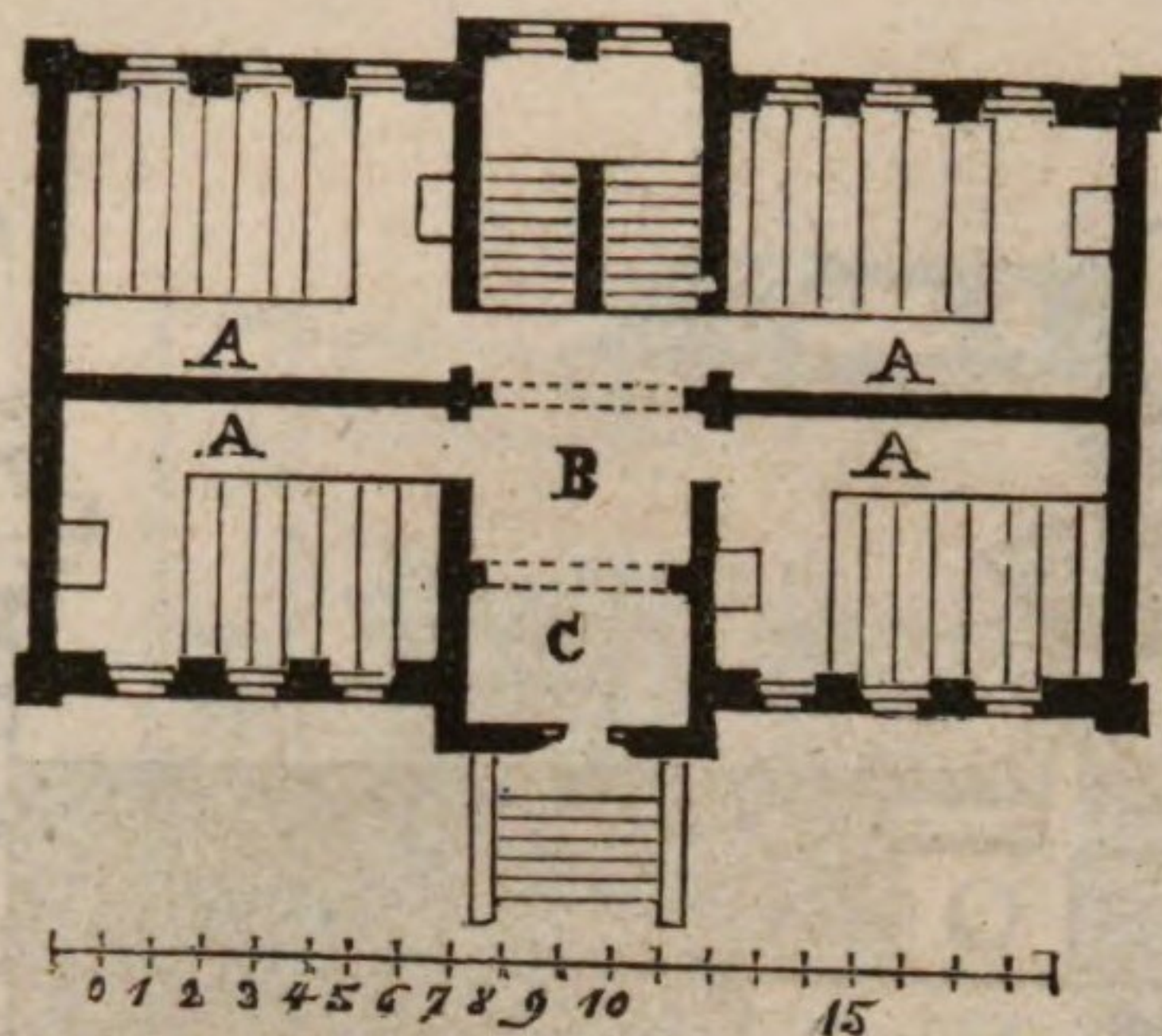
Figur 51. Landschulhaus (Hauptansicht).



Figur 52. Landschulhaus (Seitenansicht).

26. Achtklassiges Schulhaus mit einer Hausmeisterwohnung.

Je vier Klassenzimmer sind in einer Etage vertheilt, im Giebel der Dach-Etage befindet sich die Hausmeisterwohnung, das Souterrain ist vollkommen unterkellert und sind die Aborte ausserhalb des Schulgebäudes angeordnet.



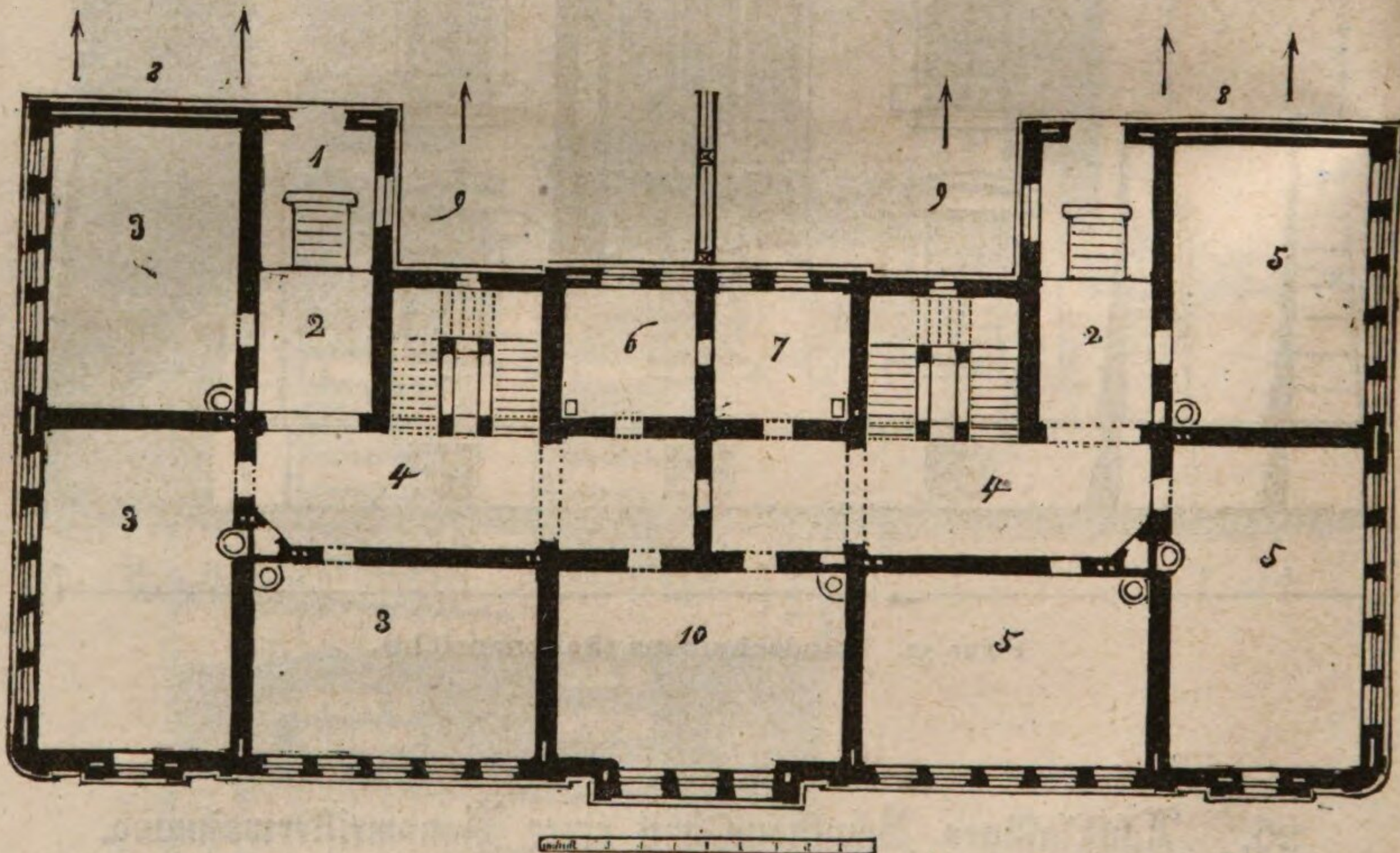
Das Gebäude, im Backsteinrohbau in Greifenberg (Schlesien) ausgeführt, ist genauer in H. Z. f. B. (1869) erläutert.

Figur 53. Parterre.

A A A A. Je 62 Kinder. B. Vorplatz.
C. Vorhalle.

27. Zwölf-, resp. dreizehnklassige Knaben- und Mädchenschule mit Aula in Holzminden.

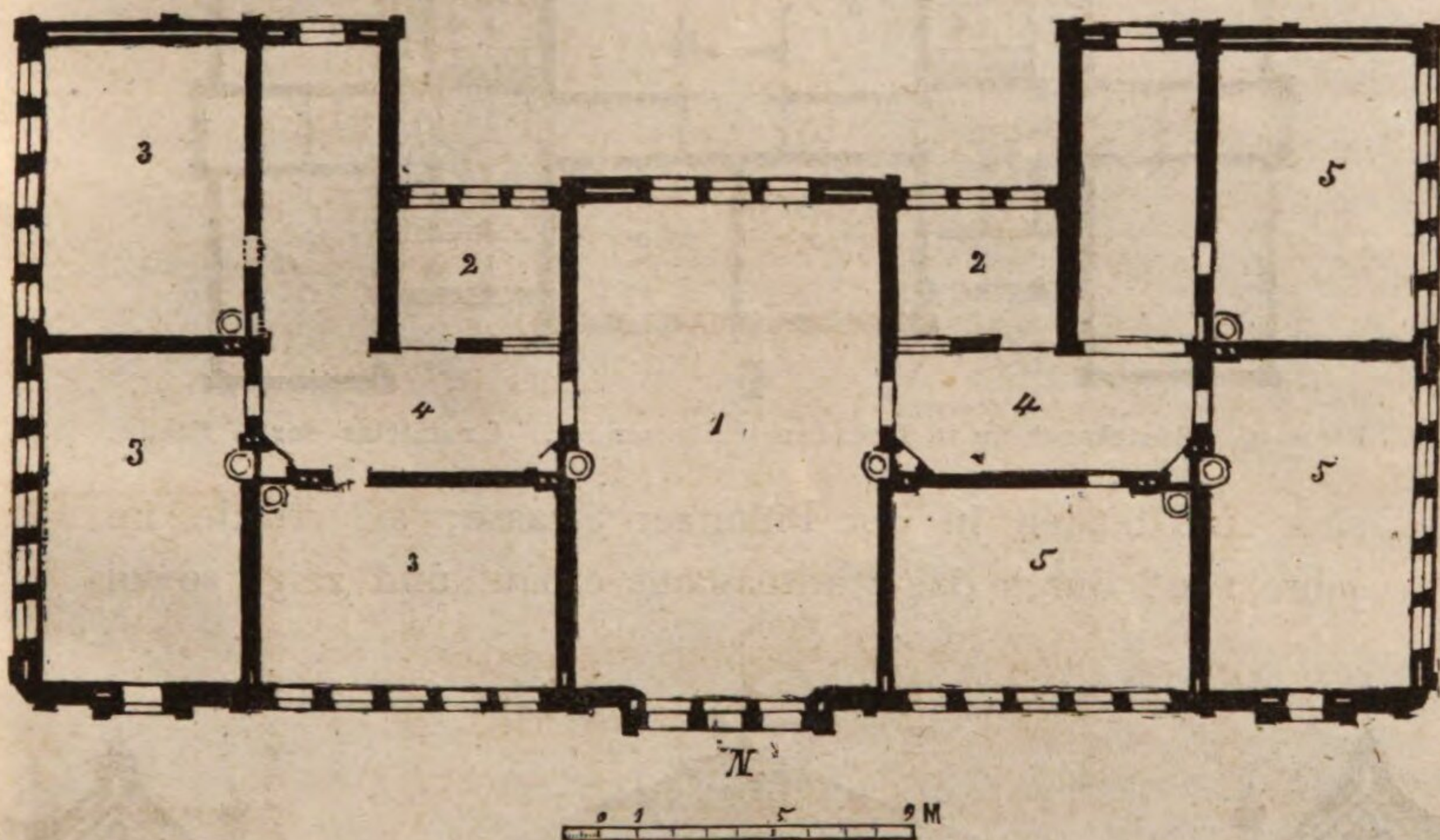
Dieses Gebäude wird an der breiten Allersheimer Strasse — mit jetzt erst eingetretenen Abänderungen — durch Architekt Schmölke, dem wir auch die nachstehenden Illustrationen verdanken, erbaut.



Figur 54. Parterre. 1. Eingang. 2. Vorplatz. 3, 3, 3. Knabenklassen. 4. Korridor. 5, 5, 5. Mädchenklassen. 6. Lehrerzimmer. 7. Zimmer des Direktors. 8. Angrenzende Spielplätze. 9. Nach den Aborten.

Um die Trennung der Mädchen- und Knabenschule konsequent durchführen zu können, sind zwei Eingänge

und zwei Treppenhäuser angeordnet; die in der ersten Etage befindliche Aula wird für gewöhnlich als Industriesaal benutzt; die Aborte sind 15^m vom Hauptgebäude entfernt in einem eigenen Gebäude untergebracht, dem sich an der rückwärtigen Grenze der ebenfalls getrennten Spielplätze ein Gebäude mit der Hausmeisterwohnung in einiger Entfernung anschliesst. Auf dem erworbenen Grundstück ist noch Platz für die Erbauung einer Turnhalle vorgesehen, das Gebäude kann ausserdem noch durch Verlängerung der Flügelbauten nach Bedürfniss vergrössert werden; das Parterre ist vollständig unterkellert (Keller



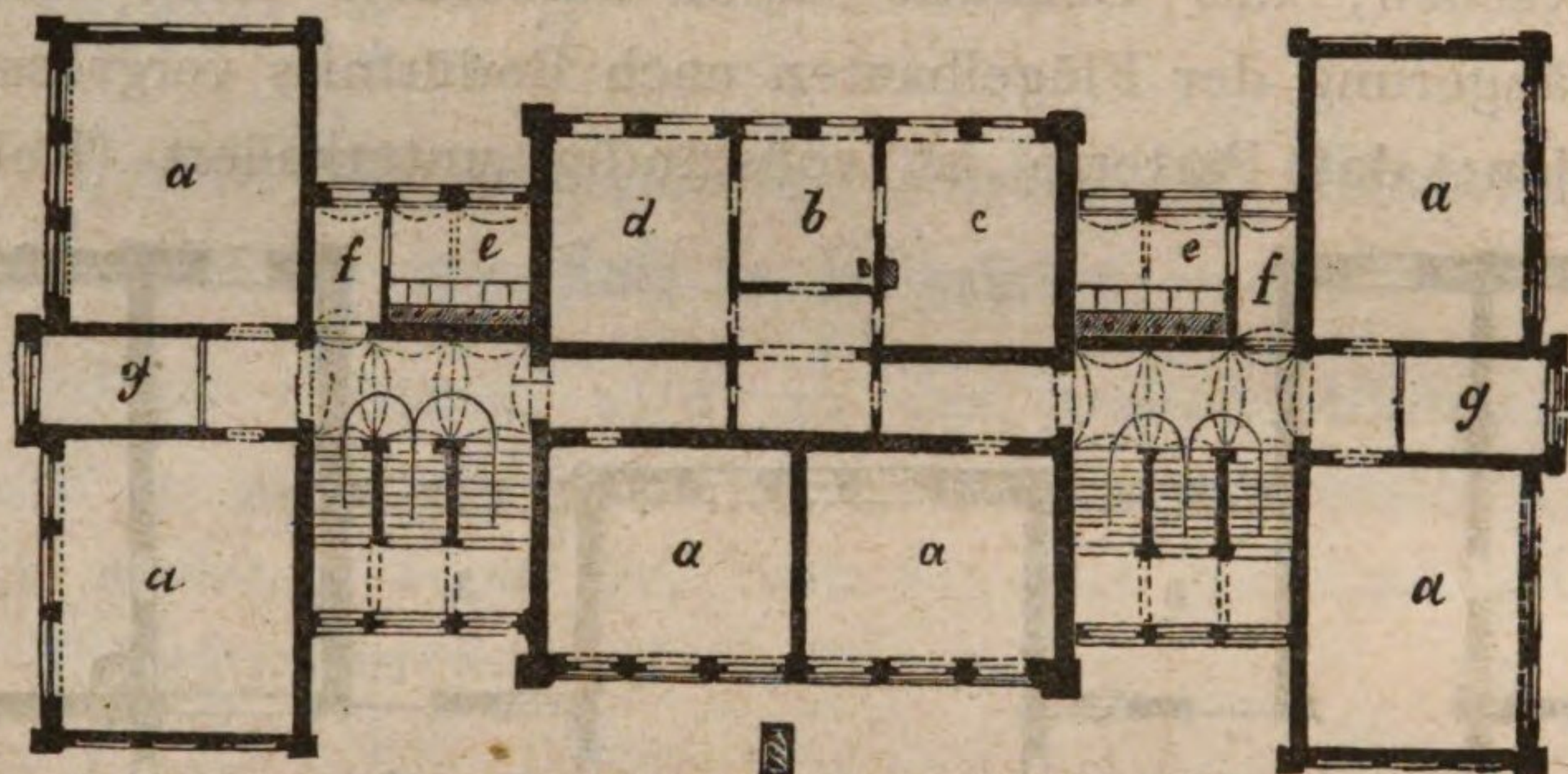
Figur 55. Erste Etage. 1. Aula, zugleich Industriesaal. 2. Treppenhäuser. 3. Knabenklassen. 4. Korridor. 5. Mädchenklassen.

zum Vermieten) und im Gebäude keine Wohnung angeordnet. Die Schulzimmer erhalten Ofenheizung, die mit einer Ventilation verbunden ist; die Bestuhlung besteht aus (Fahrner'schen) Klappptischen etz. und wird das Aeussere im Backsteinrohbau ausgeführt werden. Trotzdem die zirka 6000 Einwohner zählende Gemeinde sehr arm ist, so wird doch noch die innere Ausstattung der Räume eine durchaus zweckentsprechende werden, das ganze Gebäude aber wird ein Zeugniss für jenen Bürgersinn ablegen, der mit

bewusstem Ziele auf die Heranbildung der Jugend einen grossen Wert legt.

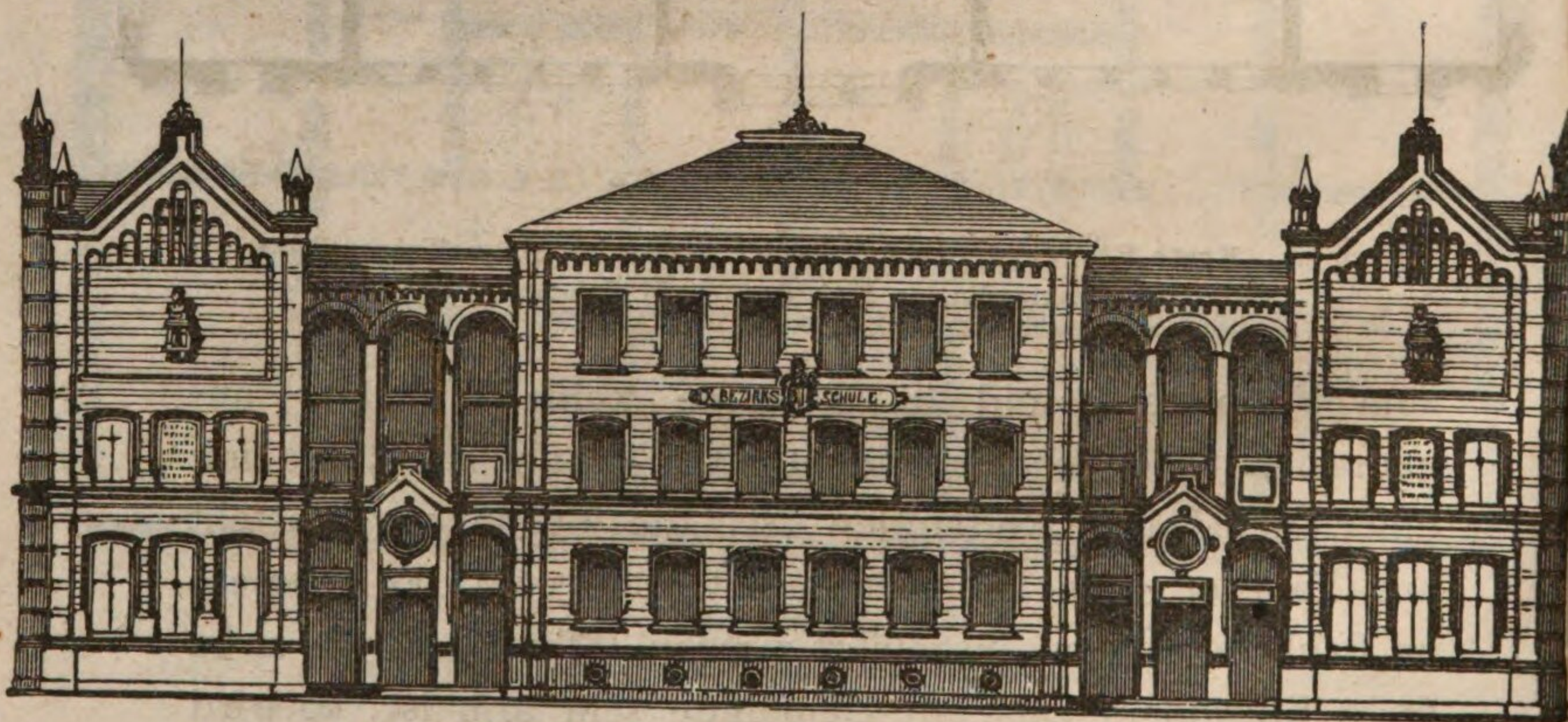
28. Sechzehnklassige (Knaben- und Mädchenschule) mit Direktorial- und Hausmannswohnung etc.

„Die durch Figur 57 äusserlich und durch Figur 56 im Grundriss der ersten Etage dargestellte Bezirksschule (im Range zwischen der Frei- und Bürgerschule) befindet



Figur 56. Bezirksschule in Dresden (Pillnitzer Str.) Grundriss der I. Etage.

sich zu Dresden in der Pillnitzer Strasse; sie wurde im Jahre 1868 durch das Stadtbauamt erbaut und zeigt sowol



Figur 57. Bezirksschule in Dresden (Pillnitzer Str.) Façade.

äusserlich wie innerlich eine ganz charakteristische Anordnung insofern, als durch die Anordnung der doppelten

Treppen und Abtritte die Trennung in Knaben- und Mädchenschule deutlich ausgesprochen, das für beide Schulen Gemeinschaftliche aber in den Mittelbau gelegt ist. Um in den Schulzimmern den zweiseitigen Lichteinfall zu vermeiden, sind an den vier Giebelseiten keine Fenster angeordnet. Das Gebäude enthält acht Knaben- und acht Mädchenklassen, und zwar je sechs in den Flügeln und vier in dem vorderen Theile des Parterre und der ersten Etage im Mittelbau. Die zweite Etage des letzteren wird von der Direktorialwohnung eingenommen, während der hintere Theil des Mittelbaues im Parterre die Hausmannswohnung, in der ersten Etage Konferenz-, Direktorialzimmer und einen Raum für Lehrmittel enthält. Besonders hervorzuheben ist die Einrichtung der für Schulen so wichtigen, im vorliegenden Falle mit einer Kelling'schen Luftheizung verbundenen, wirksamen Ventilation sämtlicher Klassenzimmer. Die Grundfläche der letzteren, auf 60 Schüler berechnet, beträgt durchschnittlich 45 m^2 . (Atlas d. Bauwesens S. 49 und Tafel 18.)

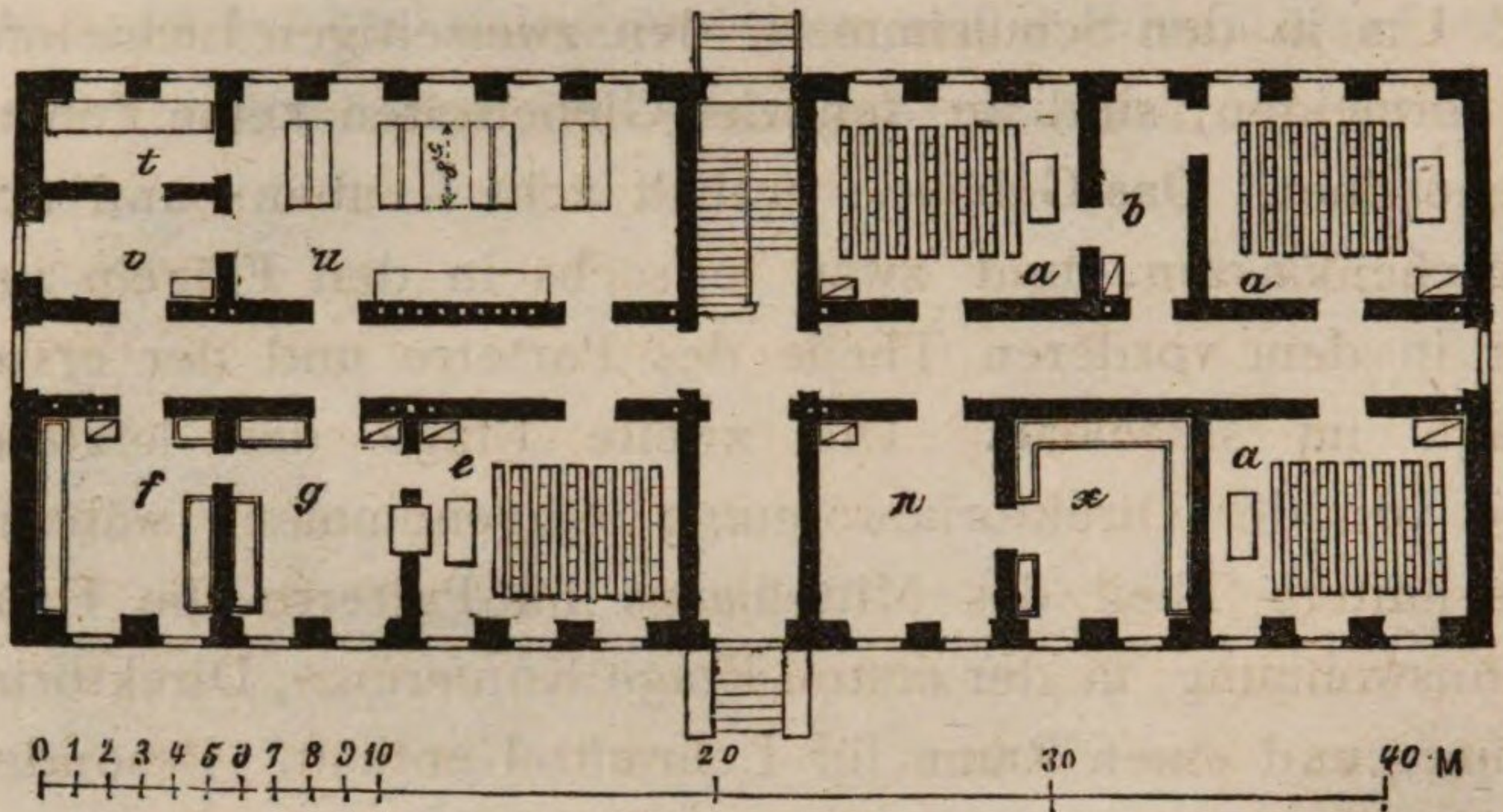
29. Schematischer Grundriß einer Gewerbeschule mit einer dreiklassigen Vorschule.

Die Bedingungen, welche für ein normalmässig eingerichtetes Gewerbeschulgebäude maassgebend sind und auf deren Erfüllung nach Möglichkeit hinzuwirken ist, sind hauptsächlich folgende:

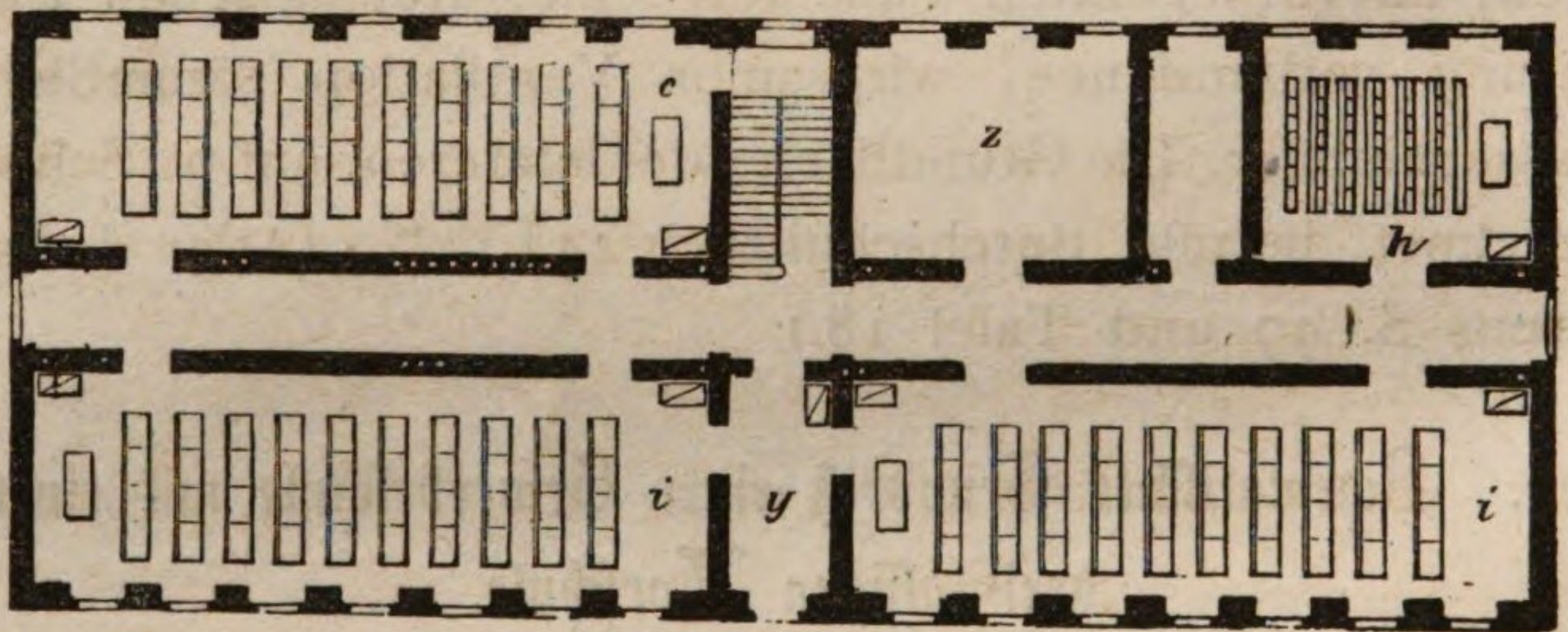
Die Unterrichtsräume müssen geräumig, hell, freundlich ausgestattet und zweckmässig zusammengelegt sein.

Zur Feststellung des Raumbedürfnisses sind für jede Klasse mindestens 40, also für die dreiklassige Gewerbeschule 120 Schüler anzunehmen. Sofern mit der Gewerbeschule eine Vorschule verbunden wird, treten noch die für dieselben erforderlichen Klassenzimmer und Nebenräume hinzu, und es stellt sich dann, unter Annahme einer dreiklassigen Vorschule, die Gesamtzahl der Zöglinge auf 240—250.

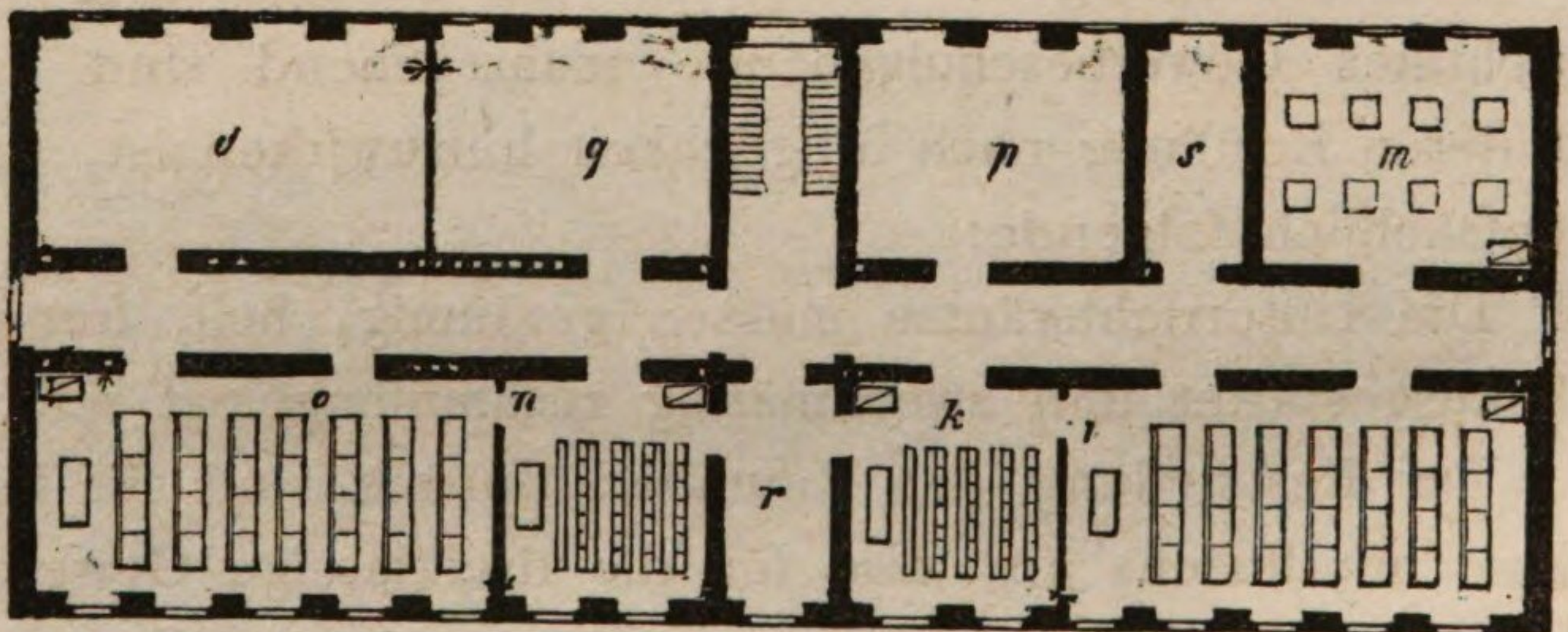
Zur Beurtheilung der für die letztere Annahme benötigten Räumlichkeiten können die nachfolgenden (Figur 58, 59, 60) schematischen Grundrisse als Anhalt dienen. Unter



Figur 58. Erdgeschoss.



Figur 59. I. Etage.



Figur 60. II. Etage.

Annahme eines Gebäudes von drei Geschossen ergibt sich hiernach eine bebaute Fläche von zirka 800 □^m.

Die Baukosten eines solchen Gebäudes werden nach den besonderen örtlichen Verhältnissen und nach Maass-

gabe der dekorativen Ausstattung des Baues auf 90000 bis 150000 Mark zu veranschlagen sein.

Selbstredend ist die Anordnung des Grundplans in jedem besonderen Falle von der Gestalt des vorhandenen Bauplatzes abhängig; es ist aber immerhin darauf zu achten, dass diejenigen Räume, welche nach dem Gange des Unterrichts wesentlich zusammengehören, auch zusammengelegt und nicht durch andere Räume unterbrochen werden.

Zusammengehörige Haupt-Raumgruppen bilden z. B.:

- a. das chemische Laboratorium mit seinen Nebenräumen, das Waagenzimmer und das Arbeitszimmer für den naturwissenschaftlichen Lehrer;
- b. das Klassenzimmer für den naturwissenschaftlichen Unterricht und die Räume, welche die zur Illustration der Vorträge erforderliche physikalische, mineralogische und chemische Präparatensammlung enthalten;
- c. die Uebungssäle der Fachklasse und die Räume, worin die Modelle von Baukonstruktionen, von Maschinentheilen und Maschinen aufgestellt sind;
- d. die Zeichensäle und die Räume für Zeichenvorlagen und Gipsmodelle.

Das chemische Laboratorium muss, wenn irgend möglich, im Erdgeschoss belegen, und der Fussboden desselben asphaltirt sein. Für eine ausreichende Anzahl von Rauch- und Dunströhren und eine gute Ventilation ist Sorge zu tragen.

In Fällen, wo mit der Gewerbeschule eine Vorschule verbunden werden soll, sind die dafür bestimmten Unterrichtsräume möglichst zu einer Gruppe zu vereinigen und von denen der Gewerbeschule getrennt in das Erdgeschoss zu legen.

Das Raumbedürfniss für jeden Schüler ist in den Vortragzimmern auf mindestens $1,182 \text{ m}^2$ und in den Zeichensälen auf mindestens $3,152 \text{ m}^2$ anzunehmen.

Das Schulgebäude muss eine möglichst freie Lage und einen abgeschlossenen Hof von angemessener Grösse besitzen.

(Preuss. Verordnung v. 21. März 1870.)		Grösse der einzelnen Räume.		Grundfläche	
		tief	lang	ein- zeln.	zu- sam- men.
		Meter		□ Meter	
A. Dreiklassige Vorschule.					
aaa	Lehrzimmer	6,3	8,2	51,2	153,7
b	Zimmer zum Aufbewahren d. Lehrmittel	6,3	2,8		17,7
c	Zeichensaal	6,4	20,1		128,8
d	Saal für naturhistorische Sammlungen .	6,3	11,8		77,0
B. Zweiklassige Gewerbeschule.					
e	Lehrzimmer für Naturwissenschaften .	6,8	8,2		58,2
f	Zimmer f. d. physikalische Sammlung .	6,3	5,5		34,5
g	„ „ mineral. u. Präparatensml. .	6,3	5,5		34,5
h	Lehrzimmer für Mathematik	6,4	8,3		53,1
ii	Zeichensaal für die 1. u. 2. Klasse . .	6,4	20,0	128,8	257,7
C. Fachklasse.					
k	Auditorium für Bauhandwerker	6,5	6,1		40,0
l	Uebungssaal „ „	6,5	14,0		90,4
m	Modellirzimmer	6,5	8,3		55,1
n	Auditorium für Mechaniker	6,5	6,1		40,0
o	Uebungssaal „ „	6,5	14,0		90,4
p	Raum zur Aufbewahrung der Modelle von Baukonstruktionen	6,5	8,2		53,4
q	Raum zur Aufbewahrung der Modelle von Maschinendetails				53,4
r	Raum zur Aufbewahrung der Modelle von Messinstrumenten	6,5	3,1		20,5
s	Raum zum Aufspannen d. Zeichenbogen	6,9	2,8		18,4
t	Waagenzimmer	2,5	5,5		13,8
u	Laboratorium	6,3	14,0		88,3
v	Arbeitszimm. f. d. Lehr. d. Naturwissensch. (Die Utensilien und Nebenräume f. d. Labora- torium im Souterrain.)	3,5	5,5		19,2
D. Gemeinschaftliche Räume.					
w	Empfangszimmer d. Direktors, zugleich Konferenzzimmer	6,3	5,5		34,5
x	Bibliothek	6,3	5,5		34,5
y	Lehrerzimmer	6,4	3,1		20,1
z	Raum zum Aufbewahr. d. Gypsmodelle und Zeichenvorlagen	6,4	8,1		52,3
α	Raum z. Aufspannen d. Zeichenbogen . (Die Räume für Brennmaterialien im Souterrain.)	6,4	2,8		18,1

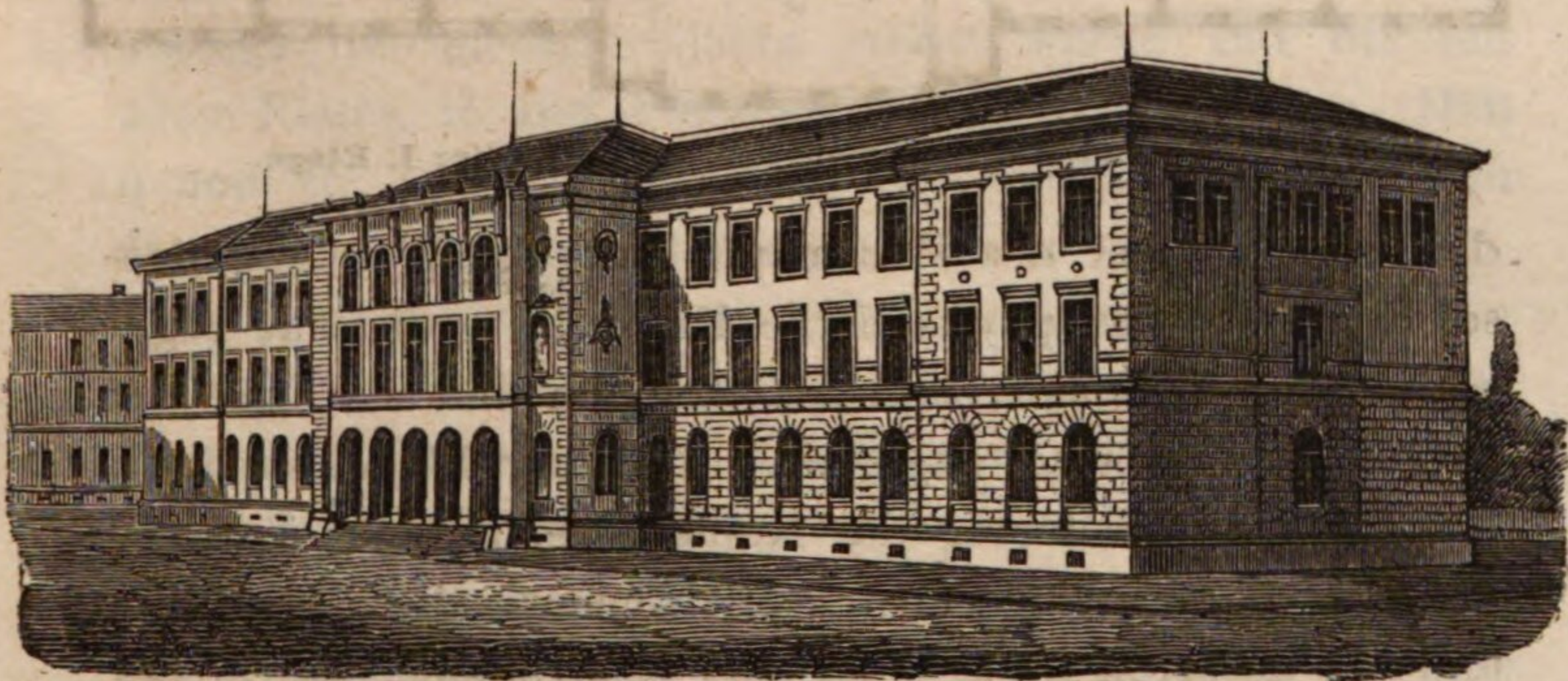
Ganze bebaute Fläche = 799,7 □m.

In Betreff seiner inneren Einrichtung und Ausstattung ist es besonders mit Rücksicht auf die Bedürfnisse des chemischen Laboratoriums höchst wünschenswert, Gasbeleuchtung anzuwenden und zu diesem Zwecke die Lehrräume schon gleich bei der Anlage mit Gasleitungen zu versehen.

Wenn auch zur Heizung der Unterrichtsräume Stubenöfen nicht ausgeschlossen sind, so bleibt es doch immerhin vorzuziehen, die gleichmässige Heizung des ganzen Gebäudes einschliesslich der Korridore durch eine zwar in der ersten Anlage kostbare, aber im Betriebe ungleich vortheilhaftere Warm- oder Heisswasserheizung zu bewirken.

30. Realschule.

„Die Realschulen gehören der neueren Zeit an, pflegen im Gegensatz zu den Gymnasien mehr die realen als die humanistischen Disziplinen, und bilden desshalb besonders für die technischen Hochschulen (Polytechniken) vor. Die als Beispiel dargestellte Realschule wurde im Jahre 1869



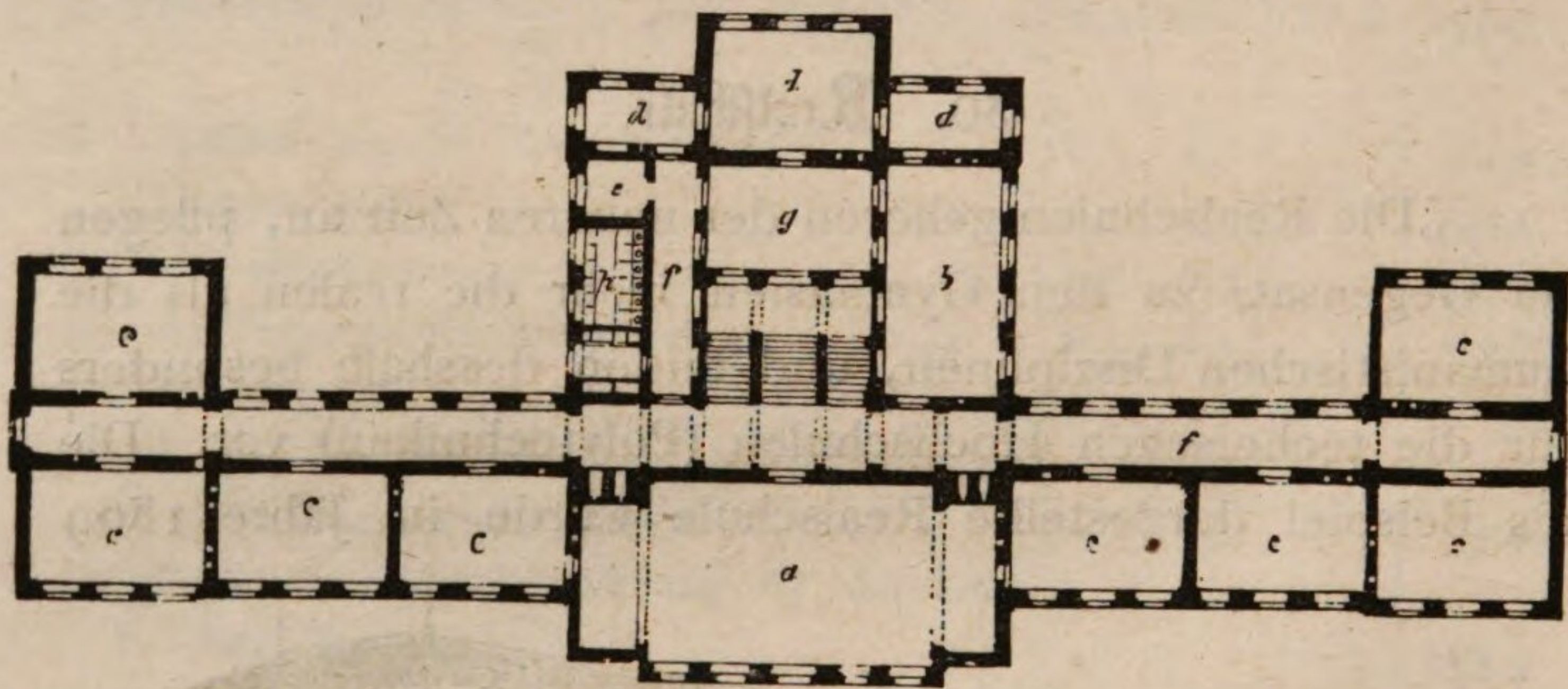
Figur 61. Realschule in Chemnitz. Perspektivische Ansicht.

an der Reitbahnstrasse zu Chemnitz durch das Stadtbauamt nach den Plänen des Architekt Professor Rud. Heyn in Dresden ausgeführt.

Figur 61 zeigt die perspektivische äussere Ansicht, Figur 62 den Grundriss der ersten Etage. Letztere ent-

hält im Mittelbau die durch beide Etagen gehende, äusserlich durch grosse Fenster und reichere Ausstattung angedeutete Aula *a* mit $132 \square^m$ Grundfläche, nach hinten zu aber ausser der grossen Treppe mit doppeltem Austritt, die durch einen Lichthof *g* beleuchtet wird, rechts einen Zeichensaal *b* von zirka $100 \square^m$ Grundfläche, links die Abtritte *h*, einen Verbindungsgang *f*, das Karzer *e* und quervor die Sammlungszimmer *dd* für Naturgeschichte; in den Flügeln endlich acht Lehrzimmer *cc* von durchschnittlich $47 \square^m$ Grundfläche und die $2,5^m$ breiten Korridore.

Das Parterre enthält im vorderen Mittelbau eine offene Vorhalle und ein geräumiges Vestibül, an welches rechts



Figur 62. Realschule in Chemnitz. Grundriss der I. Etage.

das Dienstzimmer des Hausmanns und die Wohnung desselben, links das physikalische Kabinet, sowie das zugehörige Arbeitszimmer, und weiterhin im linken Flügel der physikalische Hörsaal angrenzt, im rechten Flügel zunächst der Hausmannswohnung das Konferenz- (zugleich Lehrer-) Zimmer, daneben das Direktorialzimmer, die Expedition und am äusseren Ende noch zwei Lehrzimmer, wie in der ersten Etage; im linken Flügel ausser dem physikalischen Lehrsaal noch drei Lehrzimmer; im hinteren Mittelbau wiederum Abtritte, rechts ein grosses Lehrzimmer von der Grösse des darüberliegenden Zeichensaales *b*, unter dem mittleren Sammlungsraum *d* der ersten Etage das chemische Lehrzimmer mit danebenliegendem kleinen Laboratorium

und Sammlungsraum. In der zweiten Etage befinden sich über *d* drei Bibliotekräume, über *c* das Zimmer des Bibliotekars, über *b* wieder ein grosser Lehrsaal, über *h* die Abtritte; ausserdem im linken Flügel noch vier Lehrzimmer, im rechten noch zwei dergleichen und ein grosser Zeichensaal von zirka 90 □^m. Grundfläche nebst zwei anstossenden Kabinetten für Lehrer und für Zeichenutensilien. Im Souterrain endlich liegen ausser den Kellern und den Räumen für Brennmaterial vier Heizkammern mit Kelling'schen Kalorifèren, durch welche sämtliche Räume des Gebäudes geheizt werden. Mit der Heizung selbst ist eine wirksame Ventilation verbunden.“ (Atlas für Bauwesen. Seite 49. Tafel 18.)

31. Schablone zu einer österreichischen Ober-Realschule.

Leider ist es uns nicht gelungen, eingehende Verordnungen über den Bau von Realschulen in Oesterreich zu finden, geben aber dafür die Grundrisslösung der Ober-Realschule in Leitomischl, die vom Architekt Hinträger anfangs der siebziger Jahre erbaut wurde und die mit allen Rissen in der Förster'schen Bauzeitung 1874, Heft 9 und 10, S. 77 veröffentlicht ist. Gleichzeitig geben wir über diesen Bau nachstehende Notizen.

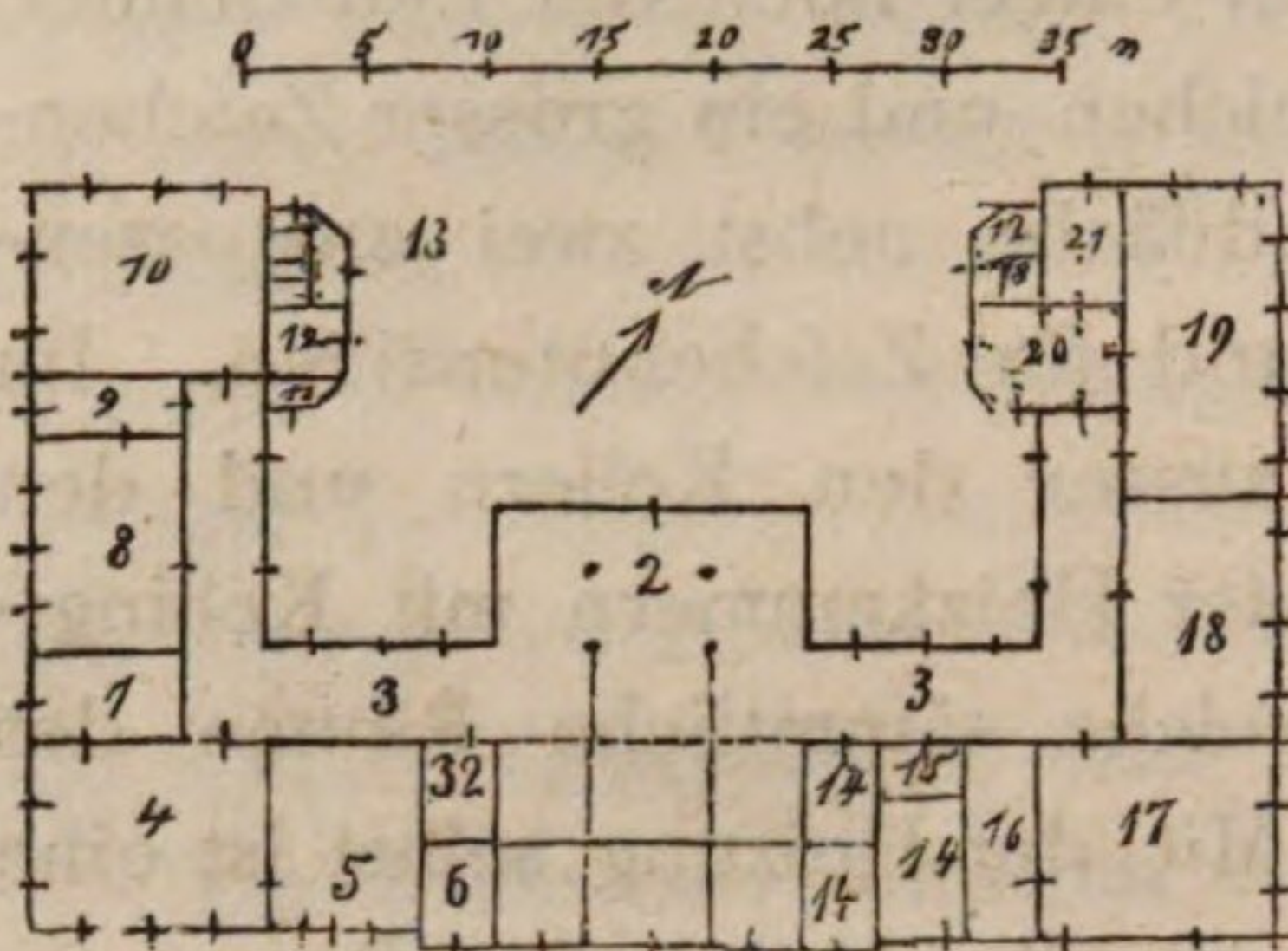
„Derselbe zergliedert sich folgendermaassen:

a) In dem Kellergeschosse sind die nötigen Räumlichkeiten für Chemikalien und Brennmaterialien disponirt.

b) Im ebenerdigen Geschosse befindet sich in der Hauptfront eine geräumige Vorhalle, in der Fortsetzung ist die mit einem Mittelarme und zwei Seitenarmen versehene Hauptstiege, sowie beiderseits gegen den Hof Korridore angelegt sind.

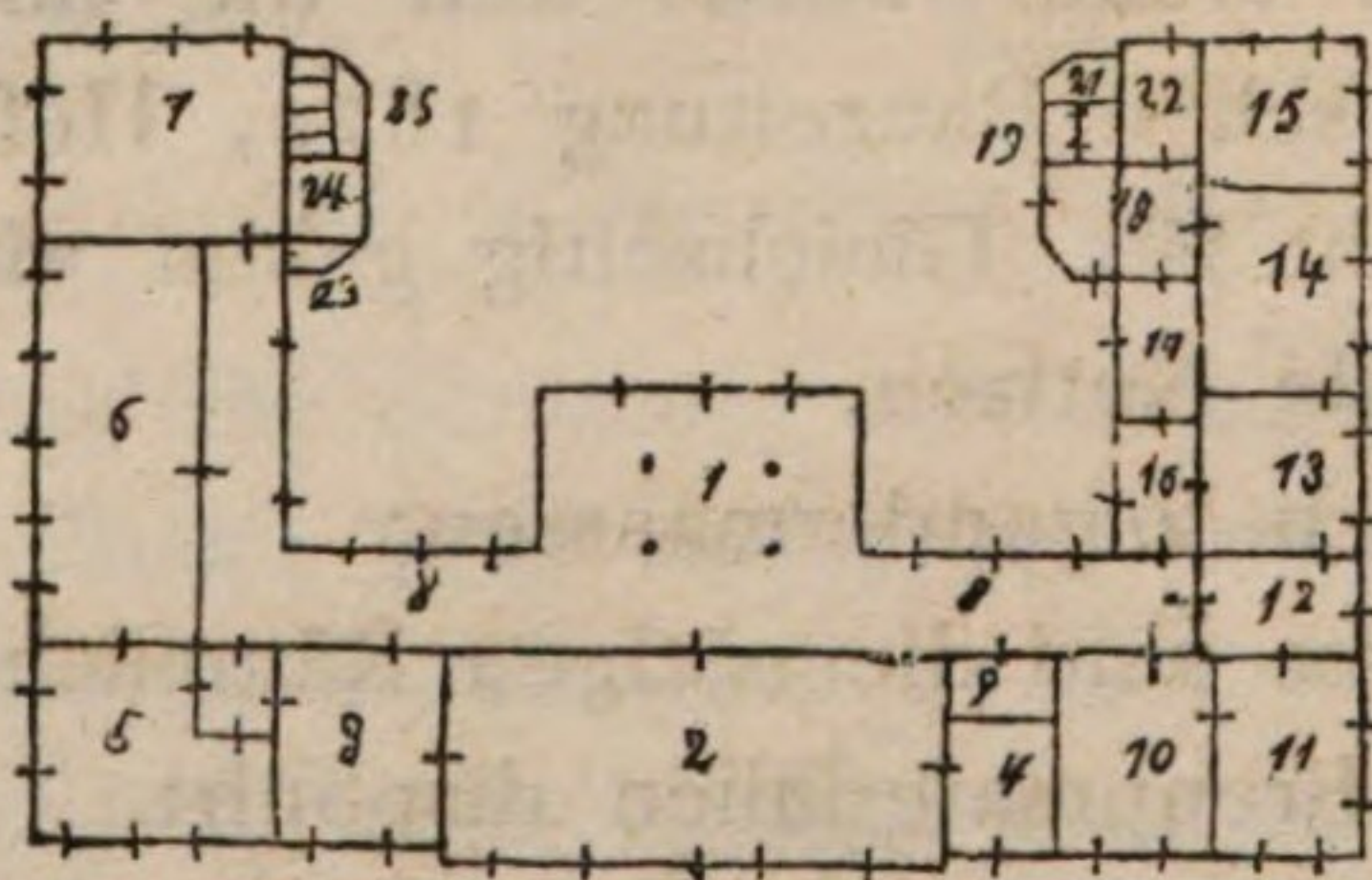
Links der Vorhalle ziehen sich die Räume für den Unterricht in der Chemie, und zwar ein entsprechendes Lehrzimmer, ein Zimmer für chemische Apparate, ein Kabinet für Präparate, von wo ins Souterrain eine separate

Treppe führt; weiter sind ein Lehrzimmer für Chemie, die Laboratorien und der Destillirraum, schliesslich ist im linken Flügel noch das Lehrzimmer der ersten Klasse.



Figur 63. Parterre.

1. Vorhalle. 2. Treppenhaus. 3. Korridor.
4. Lehrzimmer f. Chemie. 5. Chemische Appa-
rate. 6. Präparate. 7. Lehrer. 8. Laborato-
rium. 9. Destillirraum. 10. Lehrzimmer erster
Klasse. 11. Vorraum. 12. Pissoir. 13. Aborte.
14. Dienerwohnung. 15. Brennmaterial. 16.
Lehrer. 17. Lehrzimmer für Physik. 18. Phy-
sikalische Apparate. 19. Turnsaal. 20. An-
kleidezimmer. 21. Treppe z. Direktorwohnung.
22. Treppe nach dem Chemikalienkeller.



Figur 64. I. Stock.

1. Treppenhaus. 2. Zeichensaal für Zirkel-
zeichnen d. ganzen Schule. 3. Modelle u. Appa-
rate. 4. Lehrer. 5. Modellzimmer. 6. Zeichen-
saal der Unter-Realschule. 7. Lehrzimmer
dritter Klasse. 8. Korridor. 9. Brennmaterial.
10. Konferenzzimmer. 11. Bibliothek. 12. Di-
rektor. 13. 14. 15. Zimmer z. Direktorwohnung.
16. Vorzimmer. 17. Dienstbotenzimmer. 18.
Küche. 19. Vorplatz. 20. Aborte. 21. Speise-
kammer. 22. Treppe zur Direktorwohnung.
23. Vorplatz. 24. Pissoirs. 25. Aborte.

Rechts der Vorhalle befindet sich die Woh-
nung des Schuldieners, daran das Lehrzimmer
für Physik und das Zim-
mer für physikalische
Apparate, endlich der
Turnsaal mit dem An-
kleidezimmer.

Am Ende des rech-
ten Flügels liegt die
Nebentreppe, welche zur
Wohnung des Direktors
und auf den Dachboden
führt. An beiden Enden
der Flügel sind hofseits
die besonderen Ausbau-
ten für die Aborte.

c) Im ersten Stock-
werke liegt in der Mitte
der grosse Zeichensaal
für das geometrische
Zeichnen der ganzen
Schule, links daran das
Zimmer für Modelle und
Apparate, rechts das
Kabinet für den Lehrer.
Im linken Flügel sind
weiter das Modellirzim-
mer, der Zeichensaal der
Unter-Realschule und
das Lehrzimmer der
zweiten Klasse.

Auf der rechten Seite der Hauptfront und im rechten Flügel sind ferner das Konferenzzimmer, die Bibliothek und die Direktorwohnung. Die Aborte für die Schüler sind in diesem Geschosse bloß am Ende des linken Flügels.

d) Im zweiten Stockwerke ist in der Mitte der Hauptfront der Versammlungssaal, links daran das Zimmer für Gipsmodelle, das Modellirzimmer, der Zeichensaal der Ober-Real-
schule und das Lehrzimmer der dritten Klasse.

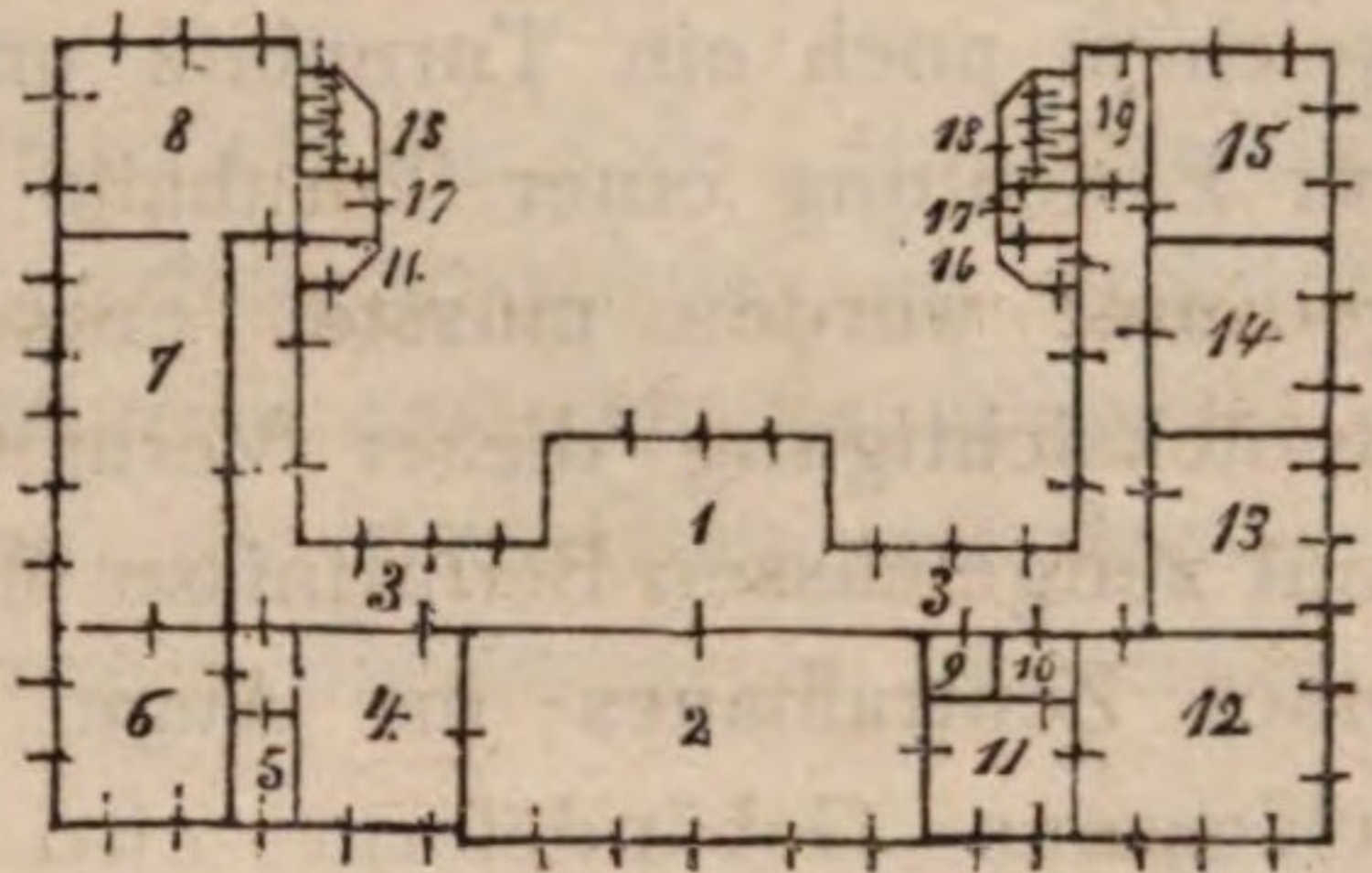
Auf der rechten Seite und im rechten Flügel ist das Zimmer für Naturalien, die Lehrzimmer der vierten, fünften, sechsten und siebenten Klasse; die Aborte für die Schüler sind in diesem Stockwerke beiderseits an den Enden der Flügel.

In jedem Stockwerke befindet sich auch eine Kammer für das Heizmaterial mit einem Aufzuge.

e) Das Terrain um das Gebäude ist nicht horizontal, und wurde dasselbe zum Theil so regulirt, daß der ebenerdige Fußboden 1,1—3^m. über demselben liegt.

Die lichte Höhe der Lehrzimmer ist im Allgemeinen 4,19^m, der Turnsaal hat dagegen 5,43^m. und der Versammlungssaal im zweiten Stockwerke 5,7^m. lichte Höhe.

Die Lehrzimmer haben gusseiserne Öfen mit Kachelmänteln, und ist für eine natürliche Luftventilation vorgesorgt.“

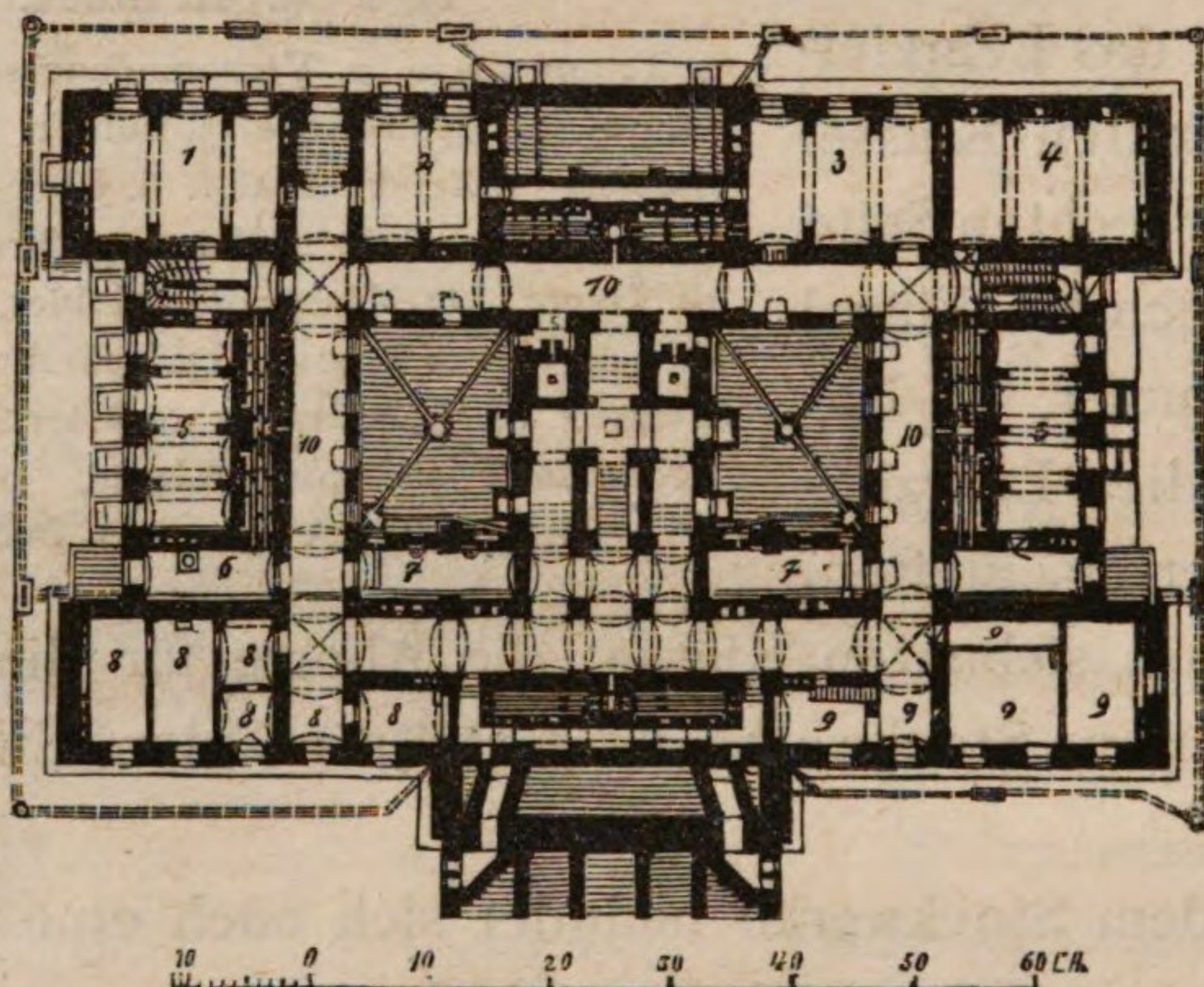


Figur 65. II. Stock.

1. Treppenhaus. 2. Versammlungssaal. 3. Korridore. 4. Gipsmodelle. 5. Lehrer. 6. Modellirzimmer. 7. Zeichensaal f. d. Ober-Realschule. 8. Lehrzimmer dritter Klasse. 9. Brennmaterial. 10. Dépôt. 11. Naturalienkabinet. 12. Lehrzimmer vierter Klasse. 13. Lehrzimmer fünfter Klasse. 14. Lehrzimmer sechster Klasse. 15. Lehrzimmer siebenter Klasse. 16. Vorplatz. 17. Pissoir. 18. Aborte. 19. Bodentreppe.

32. Neue Annen-Realschule in Dresden.

„Für die Projektion des Baues war das gegebene tiefe, aber verhältnissmässig nicht breite Gartenland, von welchem noch ein Turnplatz und die erforderliche Fläche zur Errichtung einer Turnhalle übrig gelassen, resp. abgetrennt werden musste, entschieden maassgebend. In Berücksichtigung dieser Verhältnisse und der programm- und zeitgemässen Bedürfnisse überhaupt ist die Herstellung eines Zentralbaues ins Auge gefasst worden. Die geschlossene Gebäudeform wird durch eine Hauptmittel-



Figur 66. Souterrain.

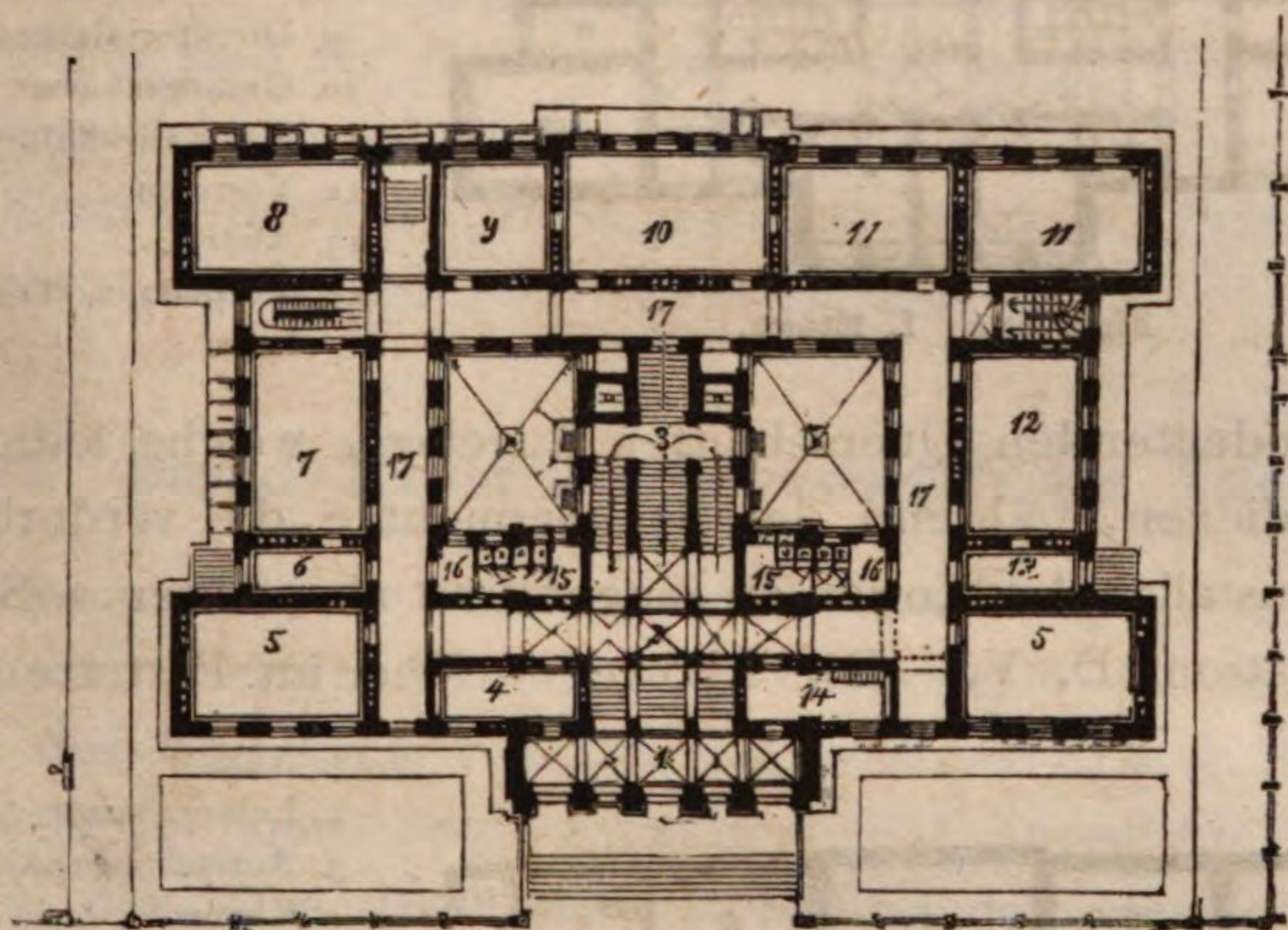
1. Schüler-Laboratorium. 2. Lehrer-Laboratorium. 3. Kohlenkeller. 4. Keller für
5. Reserve-Laboratorium. 6. Waschküche. 7. Latrinen. 8. Heizerwohnung. 9. Haus-
meisterwohnung. 20. Korridor.

vorlage, in deren Axe das beiderseits von Lichthöfen begrenzte Treppenhaus sich einbaut, charakterisirt. Im organischen Zusammenhange mit der Haupttreppe und vom Vestibül ausgehend umschliessen in jedem Stockwerke breite und helle Korridore die belassenen Lichthöfe. Durch drei Portale gelangt man zunächst in eine Vorhalle und hier-nächst in das erhöhte Vestibül. In der Axe desselben vermittelt eine bequeme Haupttreppe, welche in halber Stockwerkshöhe in drei Arme zerlegt ist, von denen zwei

nach dem vorderen Gebäudetheile führen und ein gerader dergleichen nach dem hinteren Korridor abgezweigt, die bequemste Passage nach den Stockwerken. An diese breiten und hellen Korridore reißen sich die neben dem Holzstiche genau vorgeführten Räume.

Von den inneren Räumen ist die Aula hervorzuheben. Dieselbe bildet im Mittelbau den Abschluss, ist architektonisch zwar einfach, jedoch rein und würdig dekorirt.

Licht, Luft und Wärme, die drei Haupterfordernisse, welche überhaupt an ein neues Schulhaus in sanitätlicher



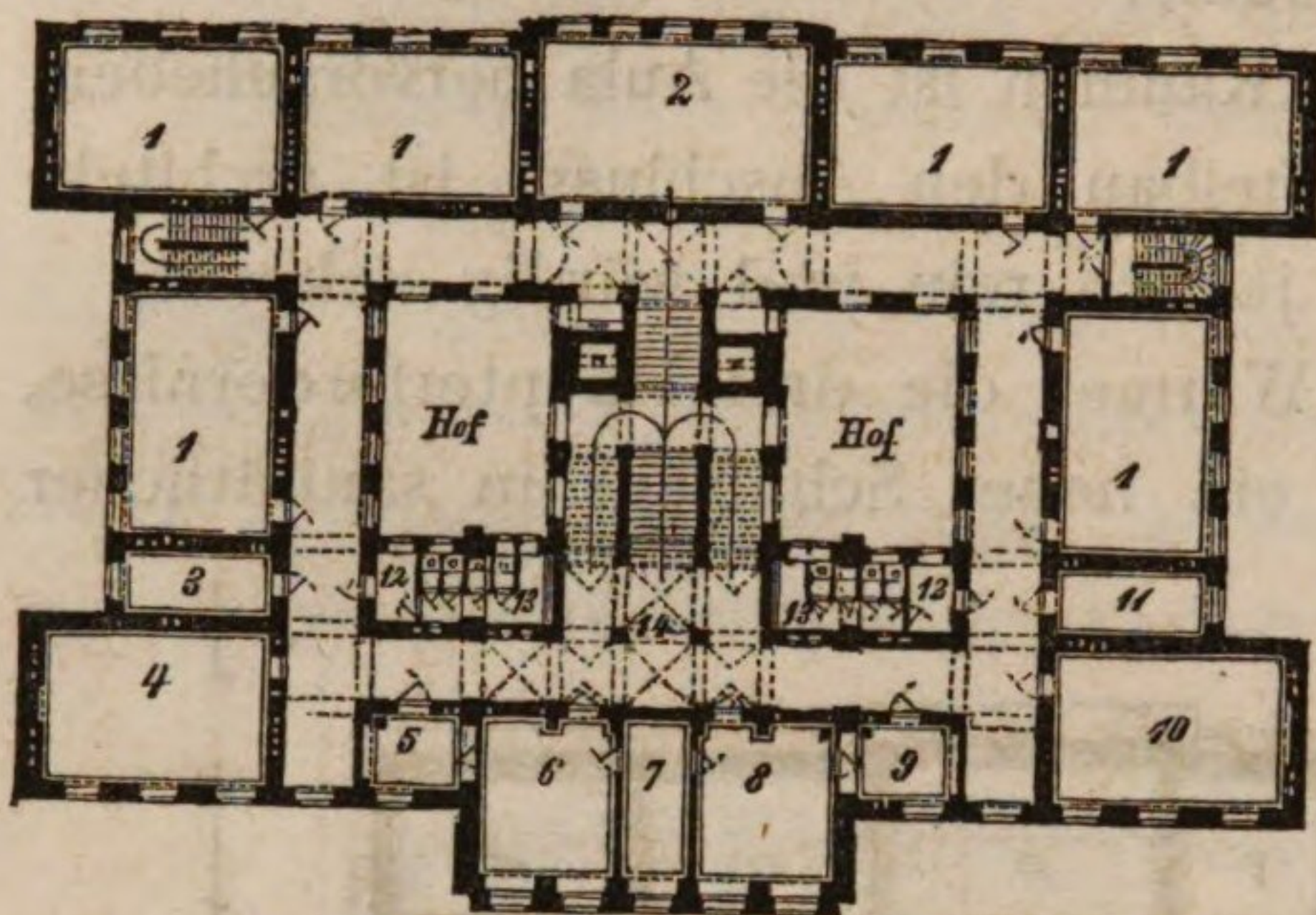
Figur 67. Parterre.

1. Vorhalle. 2. Vestibül. 3. Haupttreppe. 4. Lehrerzimmer. 5. Reserveklasse. 6. Kabinet für Chemie. 7. Lehrzimmer für Chemie. 8. Klasse. 9. Kabinet für Physik. 10. Lehrzimmer für Physik. 11. Klasse. 12. Lehrzimmer für Naturgeschichte. 13. Kabinet für Mineralien. 14. Hausmeister. 15. Aborte. 16. Vorraum dazu. 17. Korridor.

Hinsicht zu stellen, sind bei dieser Ausführung in durchgreifendster Weise zur Geltung gekommen. Hohe und breite Fenster erleuchten die zumeist nach Norden gelegenen Auditorien, und zwar berechnet sich die Lichtfläche auf einen Kopf zu $0,219 \text{ m}^2$ oder die Lichtfläche zur Klassen- grundfläche verhält sich durchschnittlich wie 1 : 6.

Frisch erwärmte Luft wird in jeder Sekunde durch den Einbau einer Zentralluftheizung unbemerkt zu-, verdorbene dergleichen in derselben Zeiteinheit abgeführt.

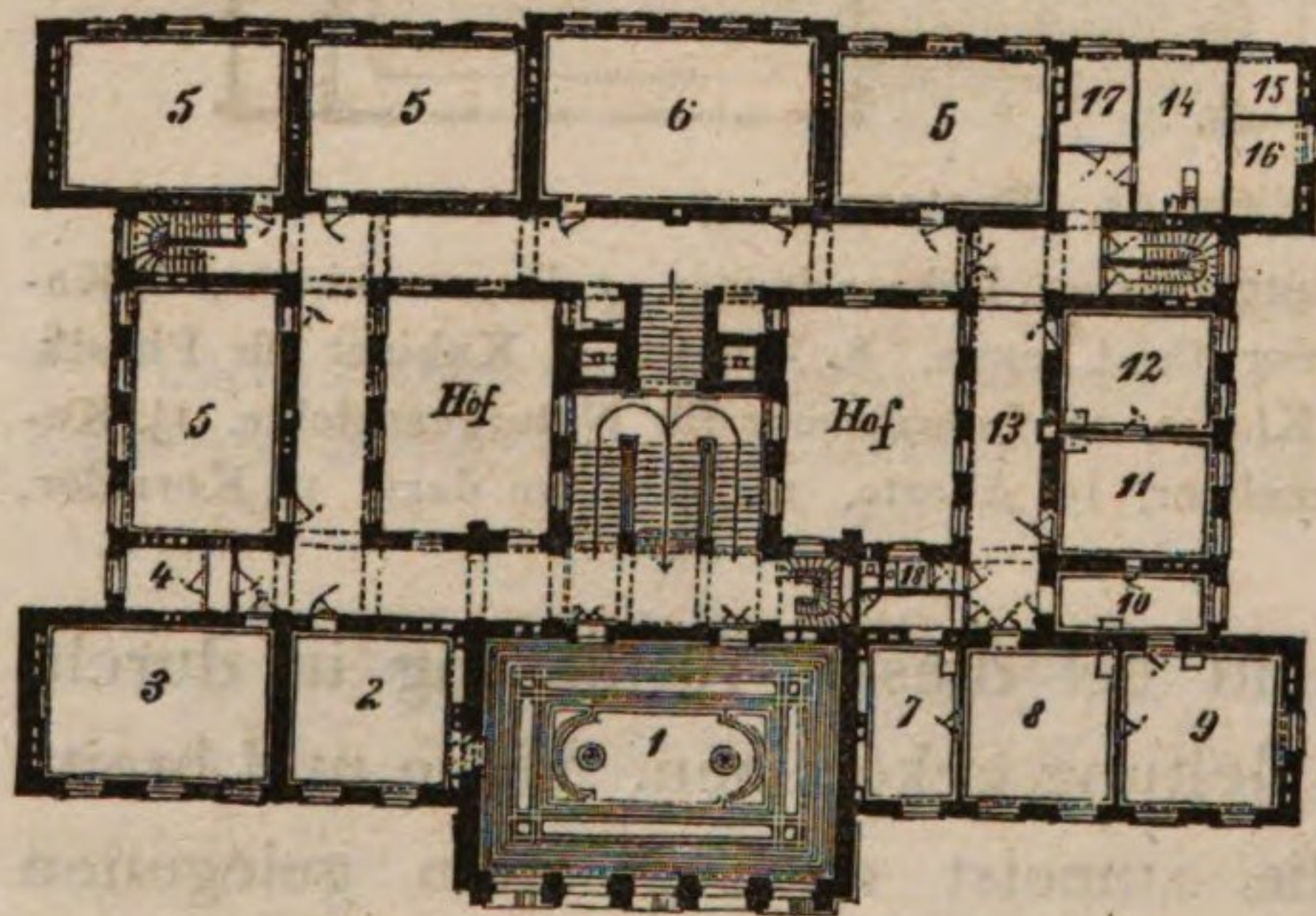
Auch für die Sommerzeit, welche die Füglichkeit einer Ventilation der Zimmer nur wechselweise zulässt, finden sich hier Vorkehrungen, die stete Lufterneuerungen bezwecken. Zu diesem Behufe sind zwei hohe Schornsteine



Figur 68 a. I. Etage.

1. Klassen.
2. Freihandzeichnen.
3. Feldmessgeräte.
4. Mathematische Instrumente.
5. Bibliotekar.
6. Bibliotekzimmer.
7. Archiv.
8. Konferenzzimmer.
9. Direktorialzimmer.
10. Gesangszimmer.
11. Musikalienkabinet.
12. Vorraum.
13. Aborte.
14. Vorplatz z. Treppenhaus.

von bedeutenden Querschnitten angelegt, welche lediglich dazu dienen, während der Sommermonate die verdorbene Luft aus allen Auditorien zu saugen und abzuführen. (Siehe Ventilation. D. V.) Die Aborte, welche im Parterre und



Figur 68 b. II. Etage.

1. Aula.
2. Lehrerzimmer.
3. Ausstellungslokal.
4. Karzer.
5. Klassen.
6. Geometr. Zeichnen.
- Wohnung d. Direktors.*
7. Studirzimmer.
8. Wohnzimmer.
9. Salon.
10. Vorzimmer.
11. Schlafzimmer.
12. Schlafzimmer.
13. Korridor.
14. Küche.
15. Speisekammer.
16. Mädchenkammer.
17. Garderobe.
18. Abort.

der ersten Etage vertheilt, haben einen besonderen Vorraum erhalten, und werden die Pissoire derselben mit Wasser durchgehends gespült. Die Luftströmung in diesen

Räumen folgt saugenden Ventilatoren und geht abwärts durch die Schlotten, im Sommer nach den Saugessen, im Winter nach den Treppenrosten der Kalorifères.

In den Korridoren aller Stockwerke sind für Haus- und Schulbedürfnisse Wasserleitungen durchgeführt.

Wie in baulicher Hinsicht für die Gesundheitspflege der die Anstalt besuchenden Schüler in durchgreifendster Weise hier Bedacht genommen ist, so hat man dies auch in Hinsicht auf die Subsellien gethan. In allen Auditorien sind die in neuerer Zeit anerkannten Kunze'schen Schulbänke zur Verwendung gekommen. (Siehe Schulbank. D. V.) Ausserdem sind für den Vortrag in Chemie, Physik und Naturgeschichte amphitheatralische Anordnungen eingebaut. Die Kosten betragen rund 250,000 Mark.“ (Friedrich. Zeitschr. f. Bauwesen 1871. Heft XI und XII.)

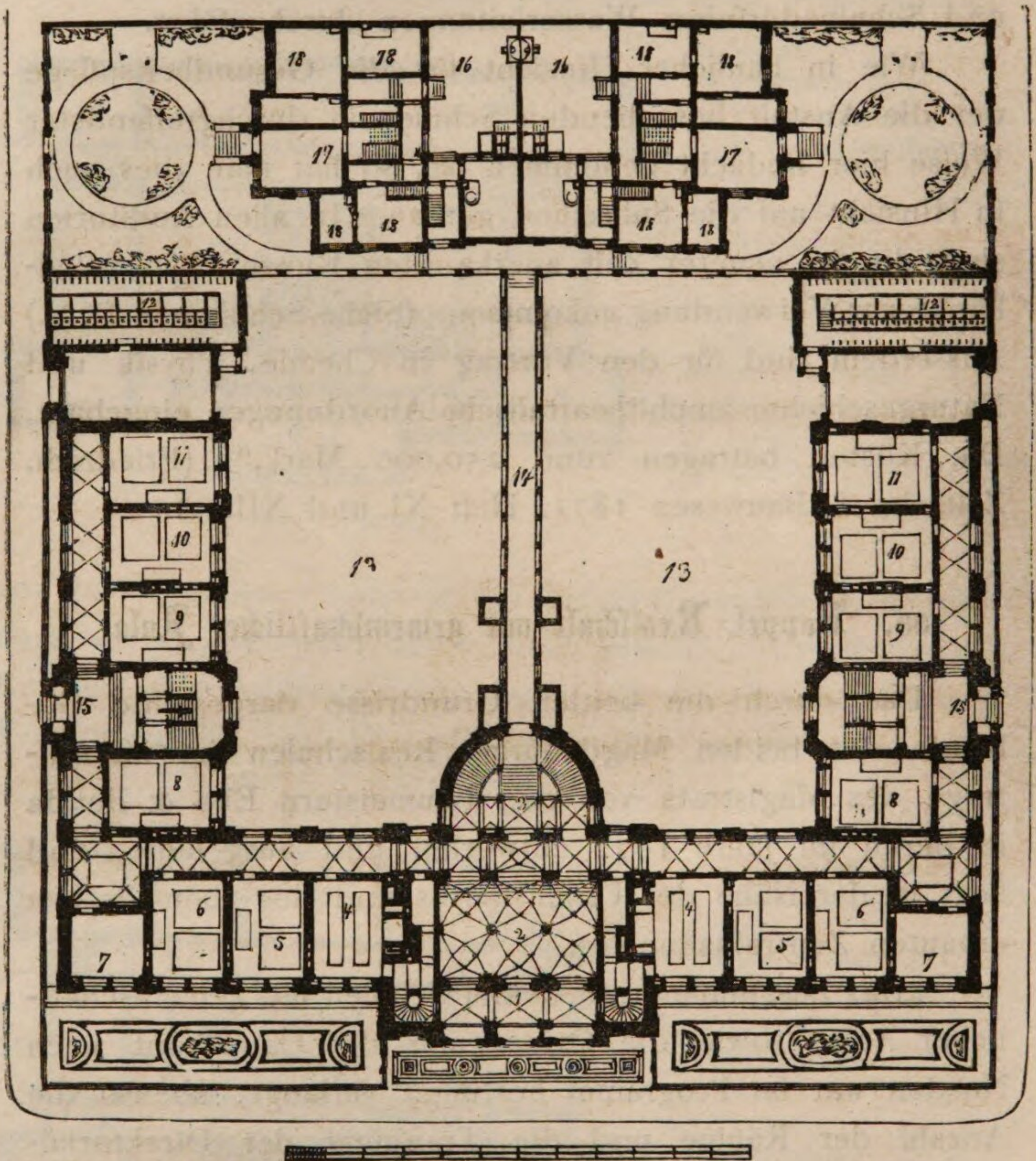
33. Doppel-Realschule mit gemeinschaftlicher Aula.

Das durch die beiden Grundrisse dargestellte Gebäude der beiden Magdeburger Realschulen ist im Auftrage des Magistrats von den Baumeistern Ebe & Benda in Berlin im Jahre 1872 entworfen und ausgeführt, und liegt in der Nähe des Ulrichsthores und des ebenfalls neu erbauten Zentralbahnhofes.

„Das Zusammenlegen beider Schulen mit gemeinschaftlicher Aula, sowie die Orientirung der Hauptfront nach Norden war im Programm bestimmt verlangt, ebenso die Anzahl der Räume und die Trennung der Direktorialwohnungen.

Die Abmessungen der Klassenzimmer sind die in Berlin bei den neu errichteten höheren Schulgebäuden für Tiefenklassen üblichen; 8,2^m. tief, 6^m. lang mit 4,4^m. Etagenhöhe. Diese drei Abmessungen stehen in einem gewissen Bezuge zu einander, die angenommene Etagenhöhe gestattet, die Anlage der Fenster so hoch zu machen, dass eine Klassentiefe von 8,2^m. möglich wird und die

Länge von 6^m. darf dann wol nicht überschritten werden, um das bequeme Sehen der Wandtafel noch von den letzten Schülereckplätzen zu gestatten.



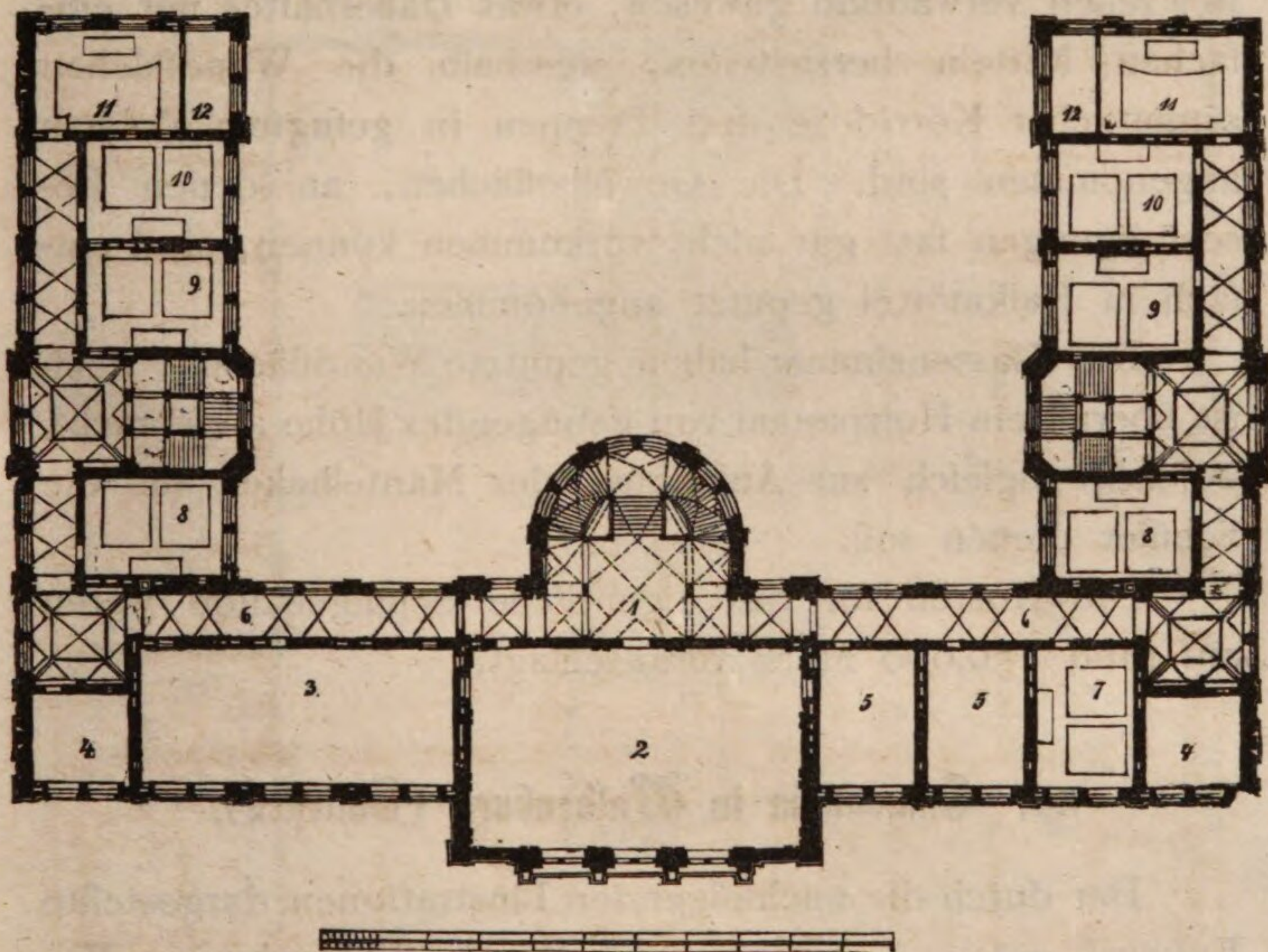
Figur 69. Realschule in Magdeburg. Parterre.

1. Halle. 2. Vestibül. 3. Treppenhaus. 4. Laboratorium. 5. Chemische Klasse. 6. Klasse. 7. Lehrer-Konferenzzimmer. 8. 9. 10. 11. Klassen. 12. Aborte. 13. Spielplatz. 14. Veranda. 15. Vestibül der I. Realschule. 15'. Vestibül der II. Realschule. 16. Hof. 17. Vestibül zur Direktorwohnung. 18. Schuldienner.

Die Wahl der Luftheizung war ebenfalls vorgeschrieben. (Nun folgt in unserer Quelle — Rombergs Zeitschr. 1874, Heft I — eine eingehende Beschreibung der angewandten

Luftheizung, die wir leider, bei dem engen Rahmen des Werkes, nicht wieder geben können.)

Was die Gesamtdisposition des Gebäudes anbetrifft, so ist diese mit möglichster Raumersparniss entworfen, allerdings bis an die Grenze, dass immer noch die Würde gewahrt blieb, die einem öffentlichen Gebäude in einer der grössten Städte des deutschen Reiches zukommt. Eingang vestibüle, Treppenhäuser und Korridore sind deshalb



Figur 70. Realschule in Magdeburg. II. Etage.

1. Vorsaal. 2. Aula. 3. Zeichensaal. 4. Lehrerbibliothek. 5. Schülerbibliothek. 6. Korridor. 7. Lehrerbibliothek. 8. 9. 10. Klassen. 11. Physikalische Klasse. 12. Kabinet.

reichlich gross gegriffen, besonders bietet das Hauptvestibül mit dem daranstossenden Treppenhause einen monumentalen Raum, der als Zugang zur Aula auch für Festlichkeiten zureicht. Die Vertheilung der Lehrzimmer mit Berücksichtigung der günstigsten Beleuchtung ist einfach und aus den Zeichnungen ersichtlich. Im Souterrain befinden sich Privatlaboratorien der Lehrer mit den darüber liegenden Hör- und Arbeitssälen der Schüler durch direkte

Treppen verbunden, dann Raum für physikalische Sammlungen. Die gemeinschaftliche Aula liegt im II. Stock am Haupttreppen Hause, ebenfalls im II. Stock liegen die physikalischen Klassen, abweichend mit Fenstern nach der Sonnenseite und Läden zum Verdunkeln, der optischen Experimente wegen, auch sind hier die Sitze staffelförmig angeordnet.

Bei der Durchbildung des Innern ist ebenfalls das Bestreben vorwaltend gewesen, etwas Dauerhaftes mit einfachen Mitteln herzustellen, wesshalb die Wandflächen sämtlicher Korridore und Treppen in gefugtem Rohbau angenommen sind. Die Gewölbeflächen, an denen Beschädigungen fast gar nicht vorkommen können, sind einfach in Kalkmörtel geputzt angenommen.

Die Klassenzimmer haben geputzte Wandflächen, doch ist überall ein Holzpanaal von genügender Höhe angebracht, welches zugleich zur Aufnahme der Mantelhaken für die Schüler dienen soll.

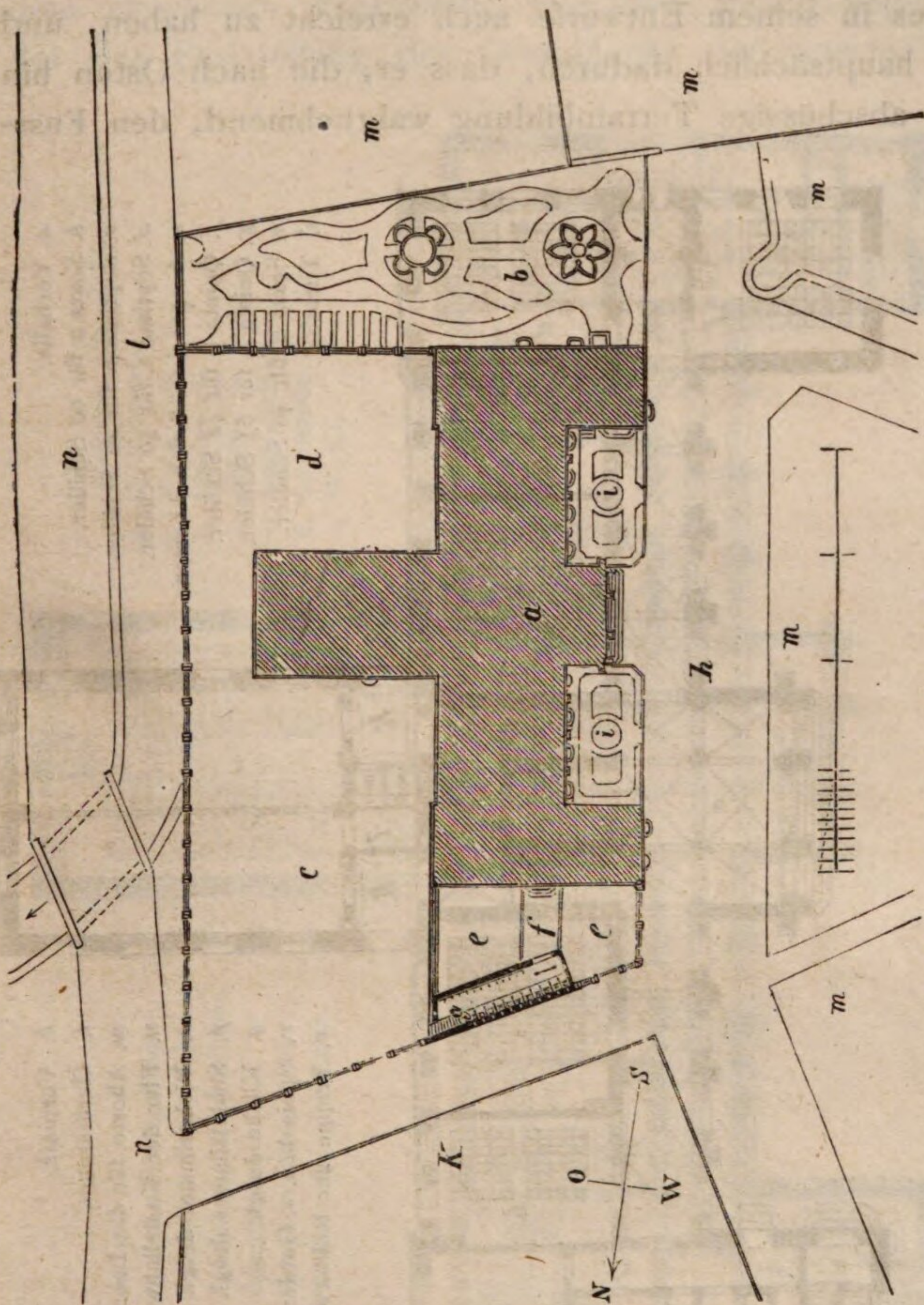
Die Kosten für das eigentliche Schulgebäude waren auf rund 750,000 Mark veranschlagt.“

34. Gymnasium in Waldenburg (Schlesien).

Der durch die nachfolgenden Illustrationen dargestellte Entwurf entstand in Folge einer vom Waldenburger Magistrat eröffneten freien Konkurrenz, aus welcher derselbe mit dem ersten Preise gekrönt hervorging. Der Erfinder — Architekt Flügel in Kiel — hat den Entwurf in Heft VII der „Carl Scholtze'schen Façaden-Entwürfe“ vorgeführt, und geben wir die so instruktive Komposition möglichst ungeschmälert wieder, da gerade dieses Beispiel so recht alle wichtigen Momente zur Geltung bringt, die beim Gymnasiums-bau vor Allem berücksichtigt werden müssen.

„Eine Hauptbedingung des Programms war die Einhaltung einer bewilligten Bausumme von 120,000 Reichsmark, für welche der Verfasser einen monumentalen Bau

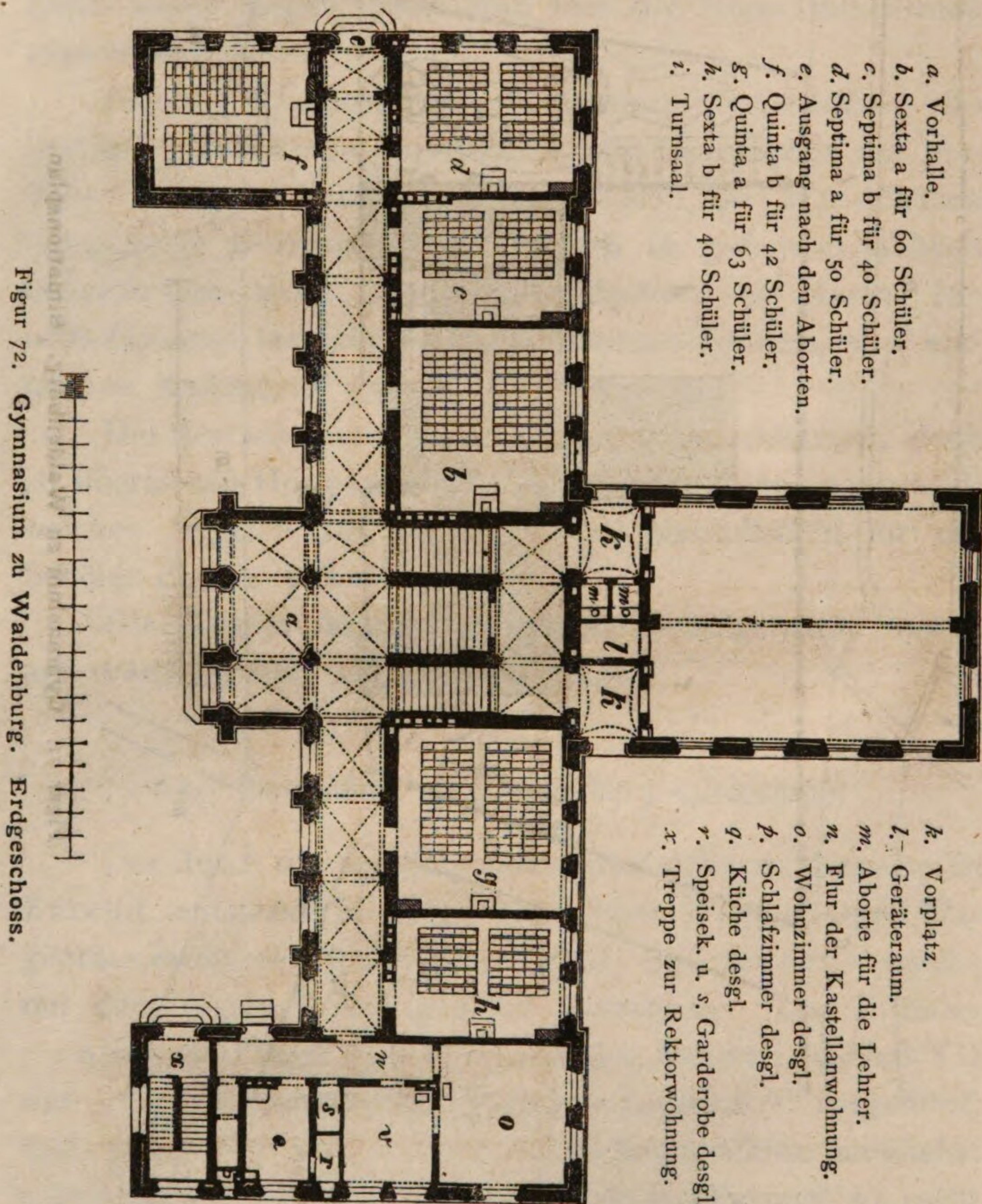
freilich nicht herstellen zu können glaubte, es aber für seine erste Aufgabe hielt, durch möglichste Beschränkung



- a. Gymnasium.
- b. Garten des Rektors.
- c. Turn- und Spielplatz.
- d. Spielplatz.
- ee. Hofraum.
- f. Bedeckter Gang.
- g. Abortengebäude.
- h. Projektirte Strasse.
- ii. Rabatten.
- k. Turnplatz.
- l. Reisebach.
- m. Nachbargrundstücke.
- n. Chaussee nach Dittersbach.

Figar 71. Gymnasium zu Waldenburg. Situationsplan.

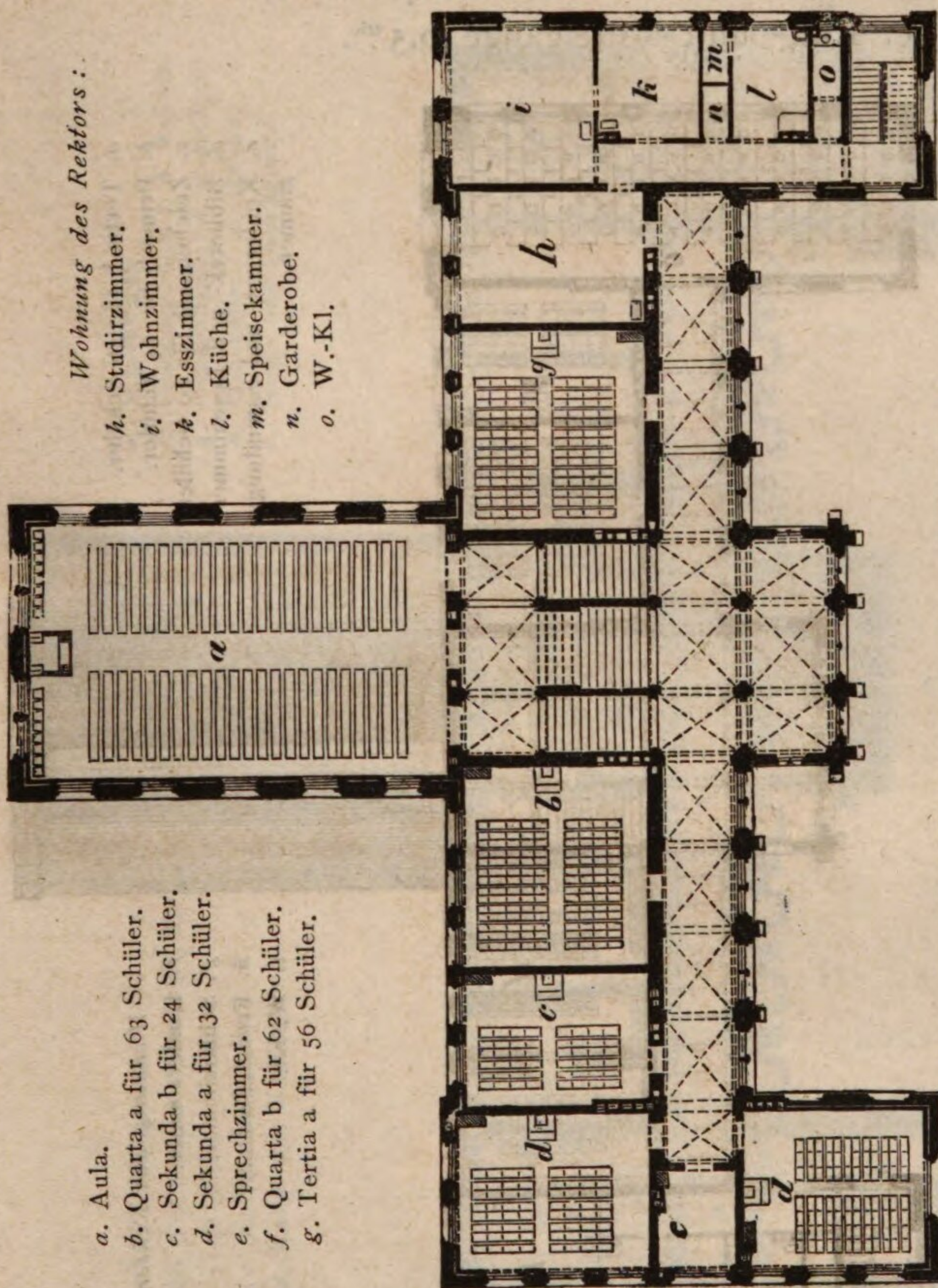
der bebauten Grundfläche diese Hauptbedingung des Programms wenigstens annäherungsweise zu erfüllen. Er glaubt solches in seinem Entwurfe auch erreicht zu haben, und zwar hauptsächlich dadurch, dass er, die nach Osten hin stark abschüssige Terrainbildung wahrnehmend, den Fuss-



Figur 72. Gymnasium zu Waldenburg. Erdgeschoss.

boden der Turnhalle um eine halbe Stockwerkshöhe tiefer legte, als den des Erdgeschosses, und demzufolge den Fussboden der Aula in gleiche Höhe mit dem Treppenhöhe zwischen I. und II. Stock legen konnte, so dass nur Korridore vor den Schulzimmern nötig wurden.

Die Situation, sowie die Disposition des Entwurfs gehen aus den Zeichnungen vollkommen hervor und sind dem gegebenen Programme möglichst genau angepasst. Bei der Feststellung der Grundfläche der verschiedenen



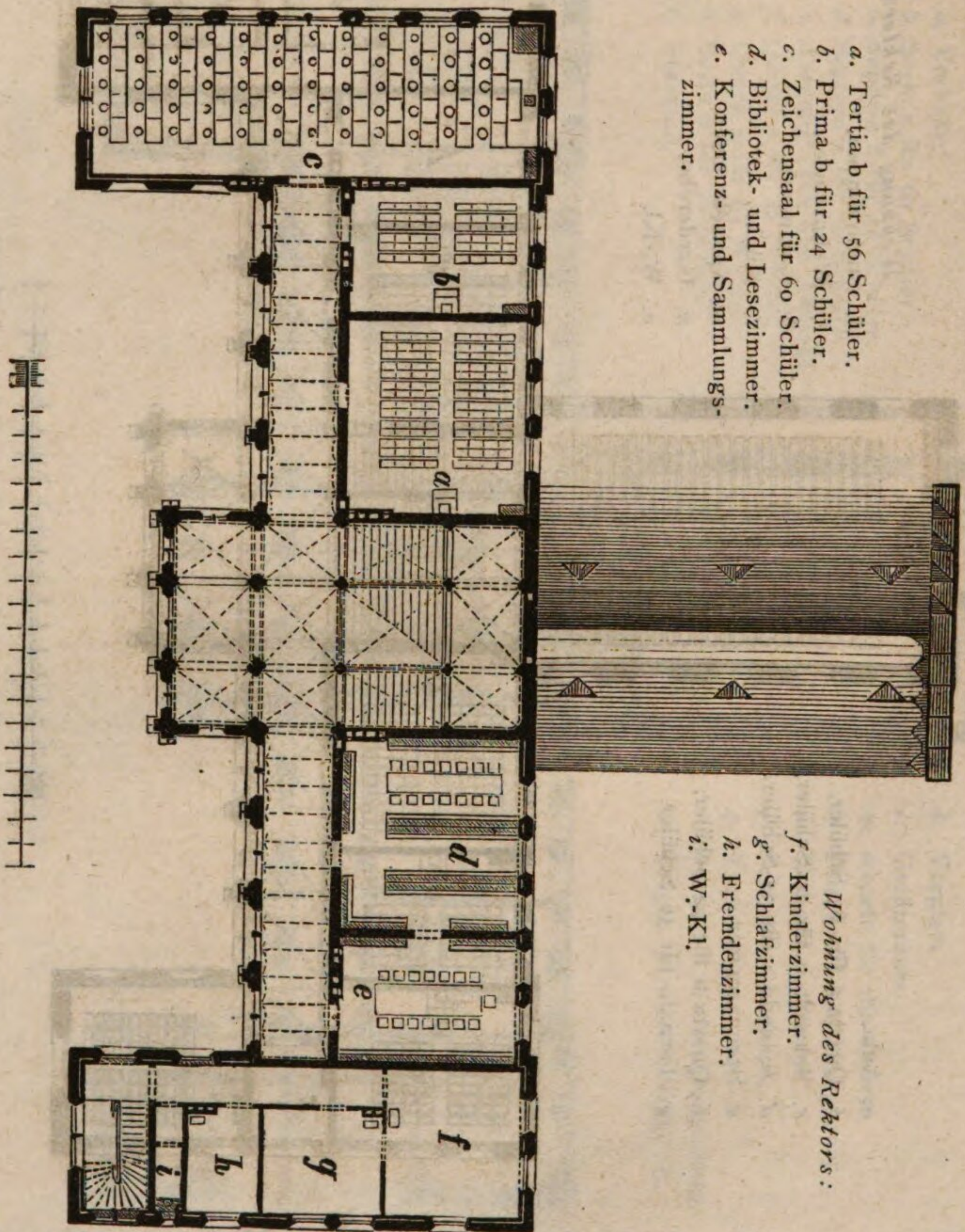
Figur 73. Gymnasium zu Waldenburg. I. Stock.

Klassen wurden folgende mustergiltigen Maasse zu Grunde gelegt und thunlichst eingehalten:

A. Plätze für die Schüler:

- a. In Septima und Sexta; Breite 0,50 m.; Tiefe 0,71 m.
- b. In Quinta und Quarta; Breite 0,55 m.; Tiefe 0,73 m.

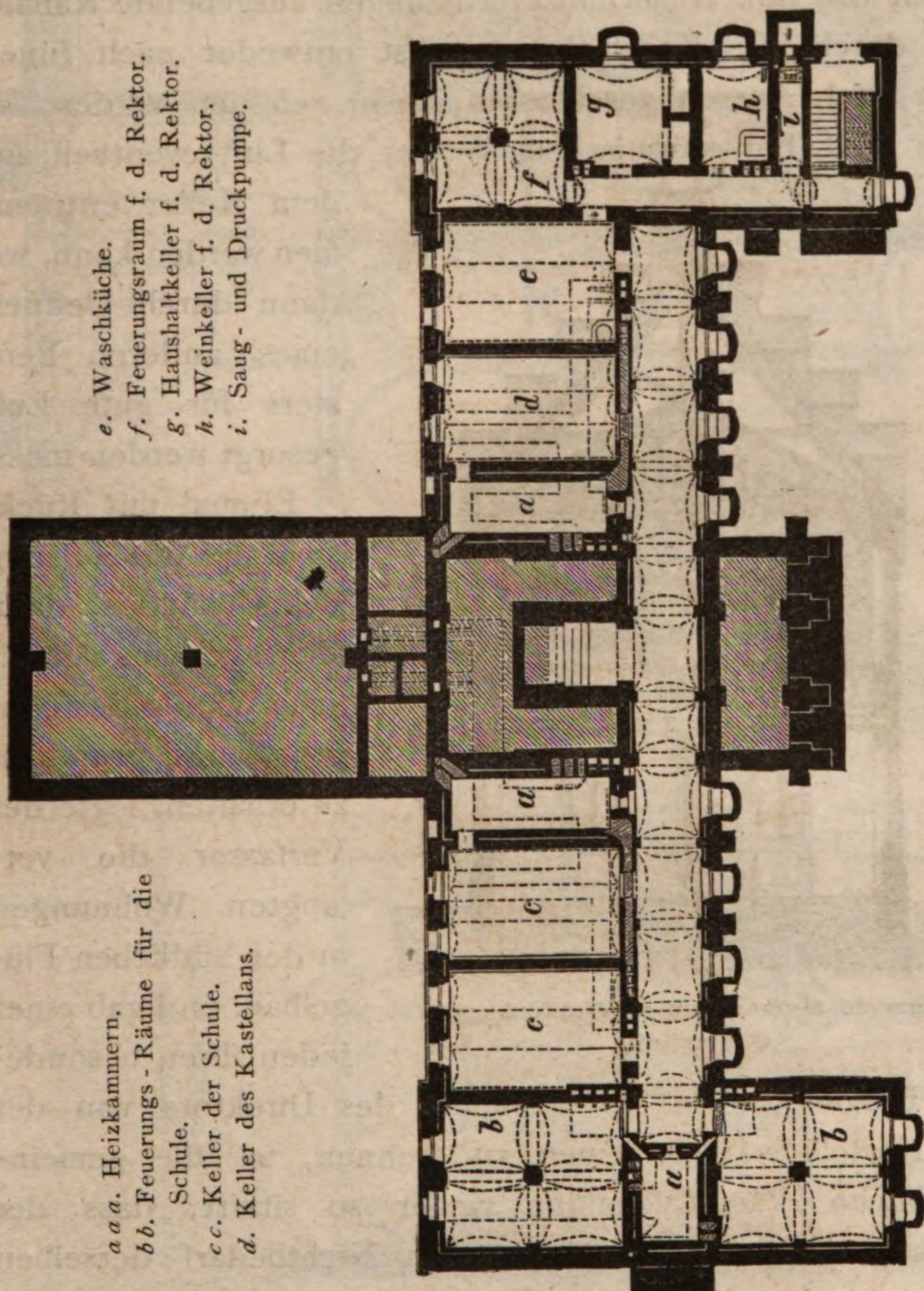
- c. In Tertia; Breite $0,60^m$; Tiefe $0,79^m$.
 d. In Sekunda und Prima; $0,63^m$; Tiefe $0,82^m$.
 B. Für die Gänge in den Klassen:
 a. Beim Eintritt $1,0^m$.
 b. An der Seite des Lehrerpultes $2,0^m$.
 c. End- und Mittelgänge $0,5^m$.



Figur 74. Gymnasium zu Waldenburg. II. Stock.

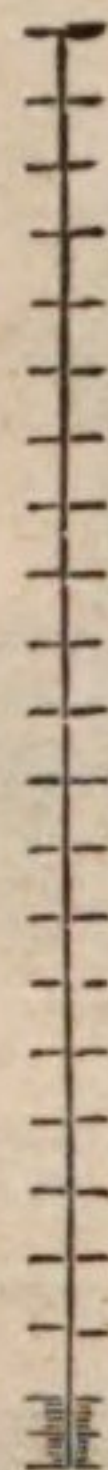
Die Erwärmung der Schulräume erfolgt vermittelt einer auf Zirkulation basirenden Luftheizung, welche, mit einer wirksamen Ventilation verbunden, eine gleichmässige gesunde Erwärmung bewirkt. Durch von den Gewölbe-

scheiteln der Heizkammern ausgehende, und in den Zeichnungen dunkler gehaltene, thunlichst senkrecht aufsteigende Kanäle wird die erwärmte Luft in einer Höhe von etwa 2,50^m. über den Zimmerfussböden in die Klassen



e. Waschküche.
f. Feuerungsraum f. d. Rektor.
g. Haushaltkeller f. d. Rektor.
h. Weinkeller f. d. Rektor.
i. Saug- und Druckpumpe.

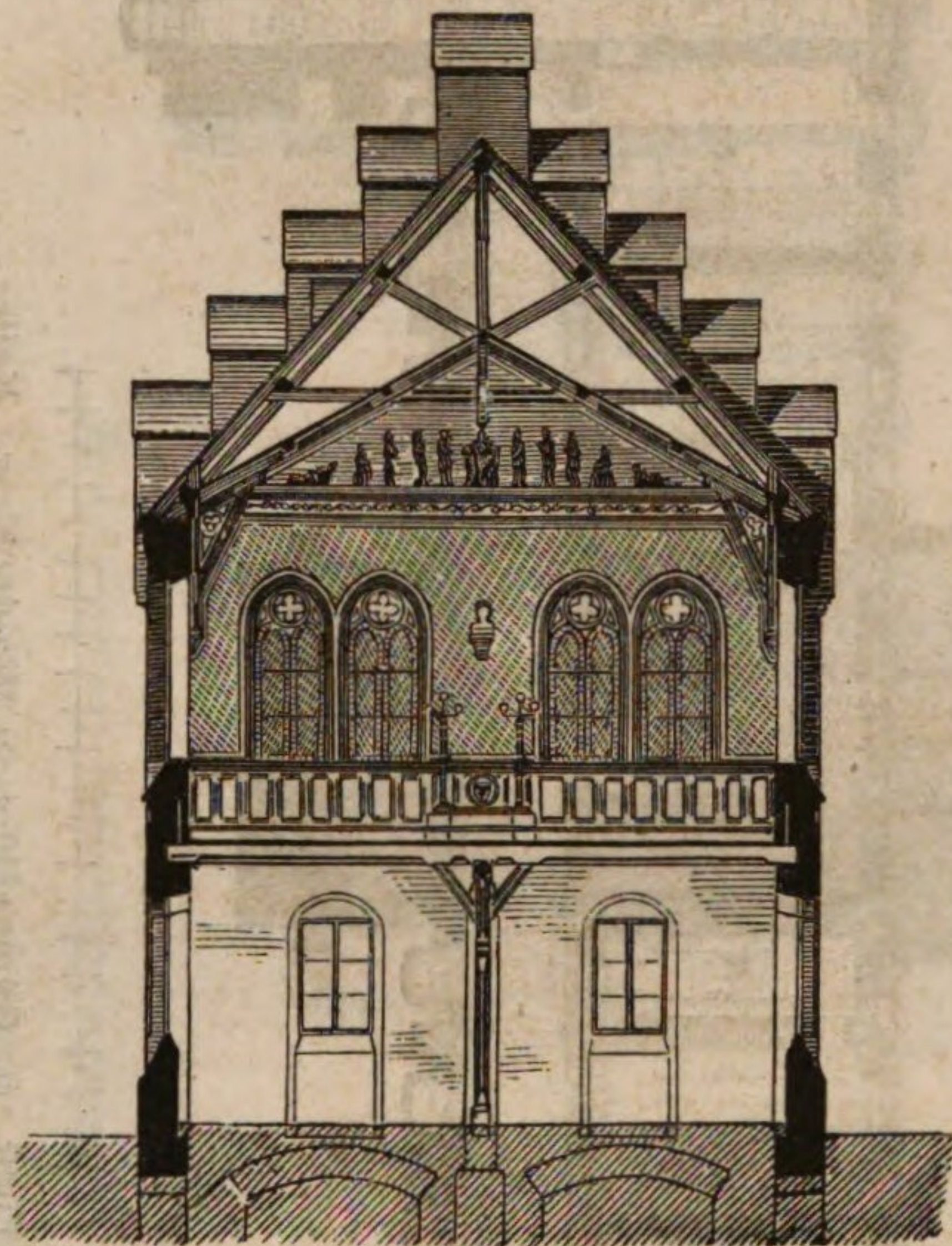
aaa. Heizkammern.
bb. Feuerungs - Räume für die Schule.
cc. Keller der Schule.
d. Keller des Kastellans.



Figur 75. Gymnasium zu Waldenburg. Keller.

eingeführt. Unmittelbar über den Fusslambris angeordnete Oeffnungen der in den Zeichnungen heller gehaltenen Ventilationskanäle dienen zum Abgang der verbrauchten Luft, die nach oben abgeführt wird, wenn sie verdorben, jedoch nach der Heizkammer zurückgeleitet werden kann,

wenn sie von ungesunden Atomen noch frei ist. Im Sommer wird die verdorbene Luft durch in dieselben Ventilations-schlote mündende Oeffnungen unter der Decke abgeführt. — Die frische Aussenluft gelangt in die Heizkammern durch von den Kellerfensterbrüstungen ausgehende Kanäle, die durch das Kellerfenster selbst entweder nach Innen oder nach Aussen geschlossen, resp. geöffnet werden, so dass z. B. bei stürmischem Wetter die Luft eventuell aus



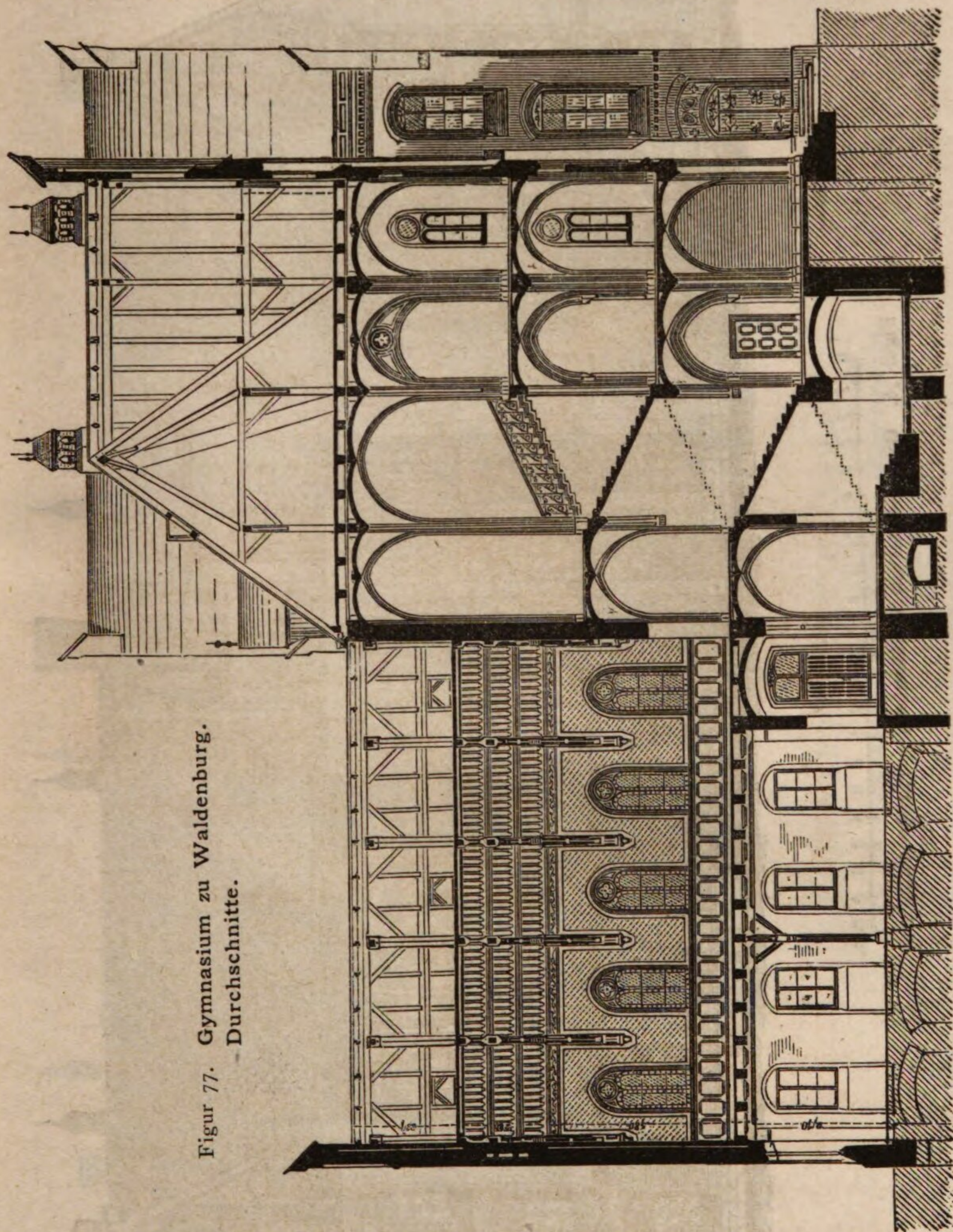
Figur 76. Gymnasium zu Waldenburg.
Querschnitt.

dem Keller entnommen werden kann, wo dann durch Oeffnen eines anderen Fensters für gute Luft gesorgt werden muss.

Einmal mit Rücksicht auf die Heizung des Gebäudes, dann aber auch um sämtliche Wände des ganzen Baues grundfest zu erhalten, legte der Verfasser die verlangten Wohnungen in den südlichen Flügelbau, und gab einer jeden ihren besonde-

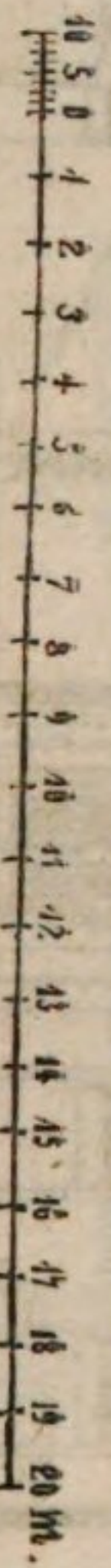
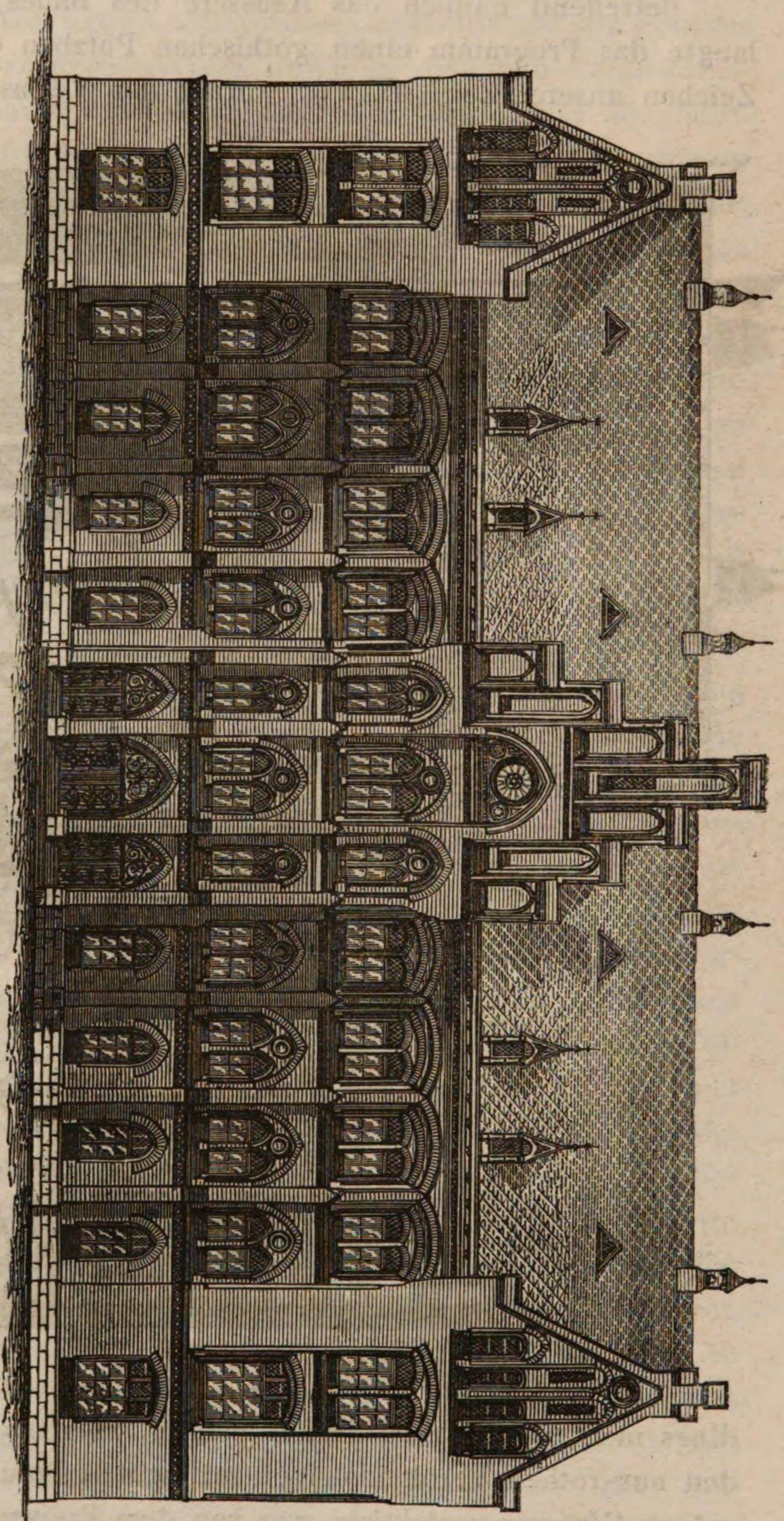
ren Eingang. Um die Wohnung des Direktors von der des Kastellans vollkommen zu trennen, ist die gemeinschaftliche Waschküche im Keller so situirt, dass der Direktor je nach Gebrauch oder Nichtbedarf derselben die eine oder die andere Thüre schliessen kann, und so immer seinen zusammenhängenden Keller behält. — Das Studirzimmer des Direktors ist in die eigentliche Schule hineingeschoben, um zu ermöglichen, dass die zum Direktor kommenden Schüler nicht in dessen Wohnung zu gehen brauchen.

Betreffend endlich das Aeussere des Baues, so verlangte das Programm einen gothischen Putzbau (auch ein Zeichen unserer Zeit! D. V.), worauf der Verfasser aller-

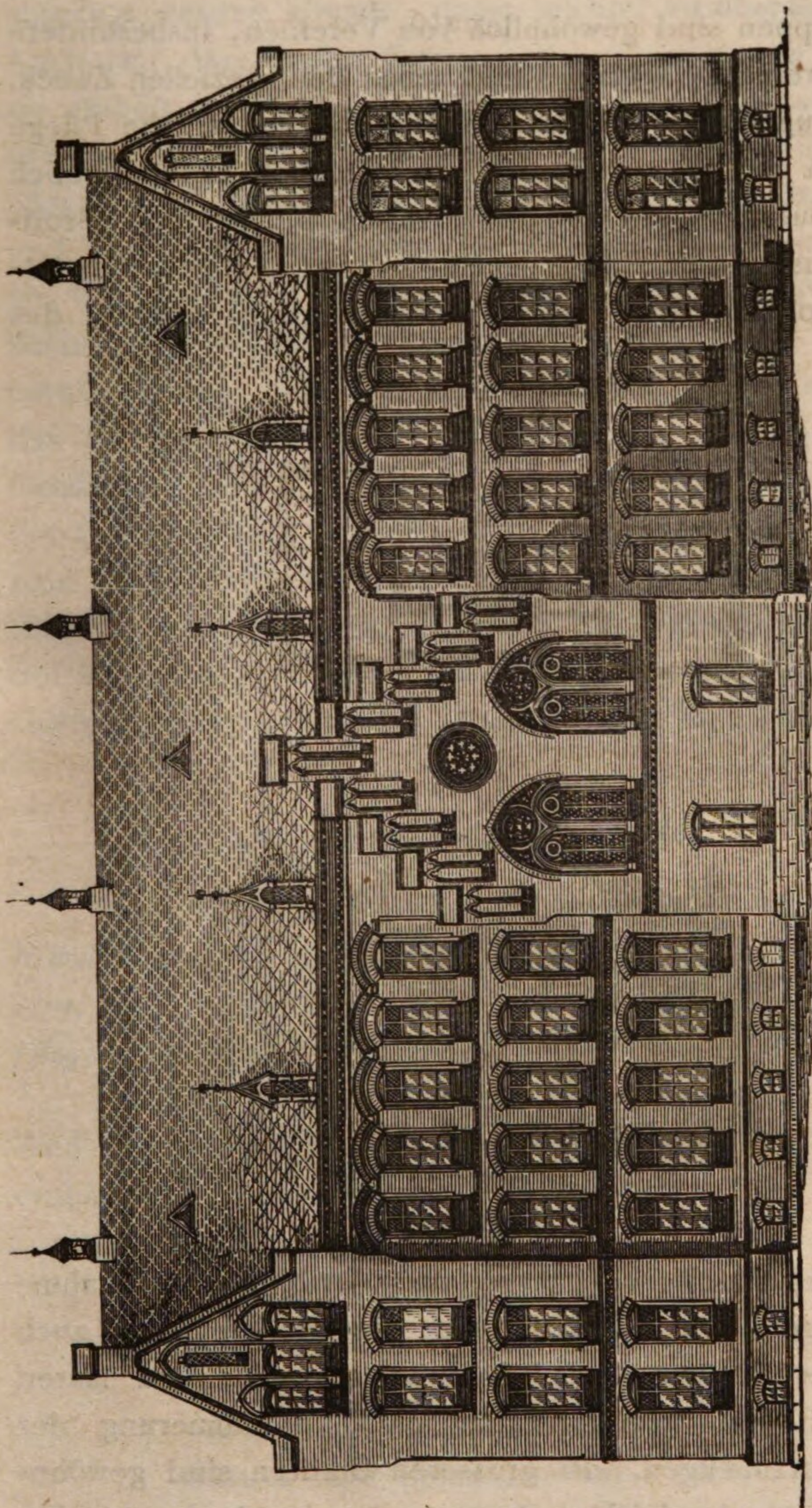


Figur 77. Gymnasium zu Waldenburg.
Durchschnitte.

dings nicht eingehen zu dürfen glaubte, sondern die Façaden aus rothen Verblendsteinen mit schwarzbraunen, resp. grünen Glasuren projektirte, was von dem Preisgericht auch akzeptirt wurde und zur Ausführung gelangte.“



Figur 78. Gymnasium zu Waldenburg. Haupt-Ansicht.

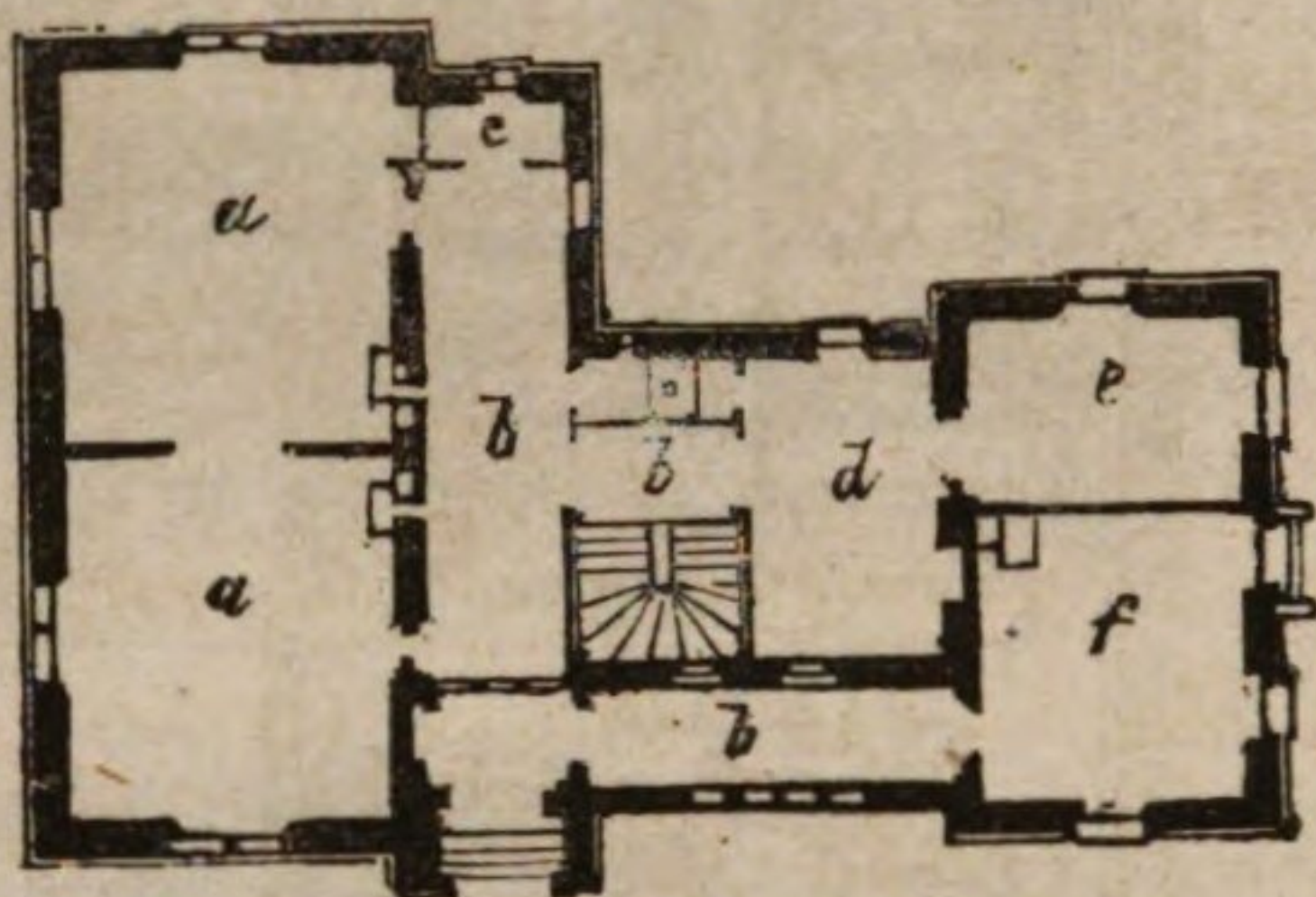


40 5 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 80 81 82 83 84 85 86 87 88 89 90 91 92 93 94 95 96 97 98 99 100 101 102 103 104 105 106 107 108 109 110 111 112 113 114 115 116 117 118 119 120 121 122 123 124 125 126 127 128 129 130 131 132 133 134 135 136 137 138 139 140 141 142 143 144 145 146 147 148 149 150 151 152 153 154 155 156 157 158 159 160 161 162 163 164 165 166 167 168 169 170 171 172 173 174 175 176 177 178 179 180 181 182 183 184 185 186 187 188 189 190 191 192 193 194 195 196 197 198 199 200 201 202 203 204 205 206 207 208 209 210 211 212 213 214 215 216 217 218 219 220 221 222 223 224 225 226 227 228 229 230 231 232 233 234 235 236 237 238 239 240 241 242 243 244 245 246 247 248 249 250 251 252 253 254 255 256 257 258 259 260 261 262 263 264 265 266 267 268 269 270 271 272 273 274 275 276 277 278 279 280 281 282 283 284 285 286 287 288 289 290 291 292 293 294 295 296 297 298 299 300 301 302 303 304 305 306 307 308 309 310 311 312 313 314 315 316 317 318 319 320 321 322 323 324 325 326 327 328 329 330 331 332 333 334 335 336 337 338 339 340 341 342 343 344 345 346 347 348 349 350 351 352 353 354 355 356 357 358 359 360 361 362 363 364 365 366 367 368 369 370 371 372 373 374 375 376 377 378 379 380 381 382 383 384 385 386 387 388 389 390 391 392 393 394 395 396 397 398 399 400 401 402 403 404 405 406 407 408 409 410 411 412 413 414 415 416 417 418 419 420 421 422 423 424 425 426 427 428 429 430 431 432 433 434 435 436 437 438 439 440 441 442 443 444 445 446 447 448 449 450 451 452 453 454 455 456 457 458 459 460 461 462 463 464 465 466 467 468 469 470 471 472 473 474 475 476 477 478 479 480 481 482 483 484 485 486 487 488 489 490 491 492 493 494 495 496 497 498 499 500 501 502 503 504 505 506 507 508 509 510 511 512 513 514 515 516 517 518 519 520 521 522 523 524 525 526 527 528 529 530 531 532 533 534 535 536 537 538 539 540 541 542 543 544 545 546 547 548 549 550 551 552 553 554 555 556 557 558 559 560 561 562 563 564 565 566 567 568 569 570 571 572 573 574 575 576 577 578 579 580 581 582 583 584 585 586 587 588 589 590 591 592 593 594 595 596 597 598 599 600 601 602 603 604 605 606 607 608 609 610 611 612 613 614 615 616 617 618 619 620 621 622 623 624 625 626 627 628 629 630 631 632 633 634 635 636 637 638 639 640 641 642 643 644 645 646 647 648 649 650 651 652 653 654 655 656 657 658 659 660 661 662 663 664 665 666 667 668 669 670 671 672 673 674 675 676 677 678 679 680 681 682 683 684 685 686 687 688 689 690 691 692 693 694 695 696 697 698 699 700 701 702 703 704 705 706 707 708 709 710 711 712 713 714 715 716 717 718 719 720 721 722 723 724 725 726 727 728 729 730 731 732 733 734 735 736 737 738 739 740 741 742 743 744 745 746 747 748 749 750 751 752 753 754 755 756 757 758 759 760 761 762 763 764 765 766 767 768 769 770 771 772 773 774 775 776 777 778 779 780 781 782 783 784 785 786 787 788 789 790 791 792 793 794 795 796 797 798 799 800 801 802 803 804 805 806 807 808 809 810 811 812 813 814 815 816 817 818 819 820 821 822 823 824 825 826 827 828 829 830 831 832 833 834 835 836 837 838 839 840 841 842 843 844 845 846 847 848 849 850 851 852 853 854 855 856 857 858 859 860 861 862 863 864 865 866 867 868 869 870 871 872 873 874 875 876 877 878 879 880 881 882 883 884 885 886 887 888 889 890 891 892 893 894 895 896 897 898 899 900 901 902 903 904 905 906 907 908 909 910 911 912 913 914 915 916 917 918 919 920 921 922 923 924 925 926 927 928 929 930 931 932 933 934 935 936 937 938 939 940 941 942 943 944 945 946 947 948 949 950 951 952 953 954 955 956 957 958 959 960 961 962 963 964 965 966 967 968 969 970 971 972 973 974 975 976 977 978 979 980 981 982 983 984 985 986 987 988 989 990 991 992 993 994 995 996 997 998 999 1000

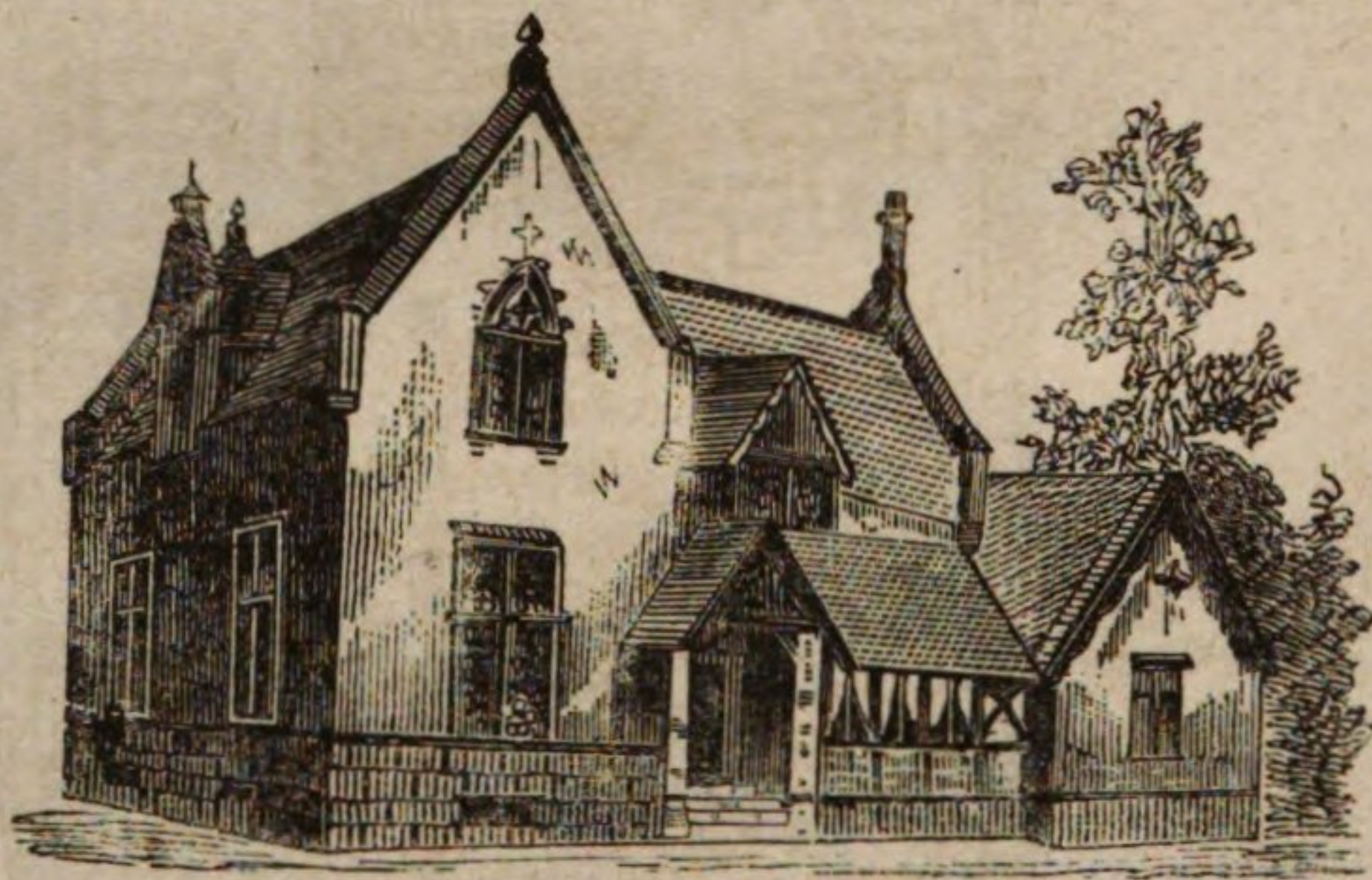
Figur 79. Gymnasium zu Waldenburg. Rück-Ansicht.

35. Kinderkrippen.

„Krippen sind gewöhnlich von Vereinen, insbesondere Frauenvereinen, begründet und haben den speziellen Zweck, sowol neugeborene Kinder, welche die mütterliche Pflege entbehren müssen, aufzunehmen, als auch kleinen, noch nicht schulpflichtigen Kindern, deren Mütter den Broderwerb ausser dem Hause suchen müssen, entweder unentgeltlich oder gegen geringe Entschädigung während des



Figur 80.



Figur 81.

Tages, beziehentlich der Arbeitszeit der Mütter, Aufnahme zu gewähren, ihnen Beköstigung, Unterhaltung und auch dem Alter angemessene Belehrung zukommen zu lassen und somit der Verwahrlosung und Verkümmern der Kinder vorzubeugen. In grösseren Städten sind gewöhnlich mehrere dergleichen Anstalten vorhanden, was den doppelten Vortheil gewährt, dass grössere Entfernungen vom Aelternhause bis zur Anstalt vermieden werden und

ausserdem die Anstalten selbst in kleinerem Maassstabe angelegt werden können, daher leichter zu übersehen sind. Auch die dargestellte Krippe ist nur mässig im Umfang; sie enthält im Erdgeschoss (Figur 80): zwei grosse Zimmer (*aa*) mit zusammen zirka $48 \square^m$ Grundfläche, für die zu pflegenden Kinder bestimmt, die nötigen Verbindungsgänge und Flur (*bb*), eine Garderobe (*c*), ein Reservezimmer (*d*), ein Wäschezimmer (*e*), eine Küche von zirka $16 \square^m$ Grundfläche, Abtritt und Treppe. Das obere (Knie-) Geschoss enthält Wohn- und Schlafräume für die Pflegerinnen, für das Dienstpersonal u. s. w. Die äussere Erscheinung des Gebäudes (Figur 81) ist einfach aber ansprechend; durch die Giebelanordnung und die Steilheit des Daches wurde eine vortheilhafte Ausnutzung der Dachräume herbeigeführt. Zu bemerken ist noch, dass alle Kinderkrippen möglichst frei oder wenigstens so liegen müssen, dass die Anlage eines Gartens ermöglicht wird.“ (Atl. d. Bauw. R. Heyn. Leipzig.)

36. Erziehungs-Institute.

Generelle Bestimmungen über die Einrichtung der öffentlichen und privaten Erziehungs-Institute (Alumneen, Seminarien, Pensionate) mit besonderer Rücksicht auf die Gesundheitspflege. (Kgl. bayr. Ministerial-Entschl. v. 12. Febr. 1874.)

(Auszug.) § 4. Ein Institutsgebäude soll je nach der Zahl der Zöglinge und den besonderen Institutszwecken enthalten:

- Betsäle (Hauskapellen),
- Studirsäle (Museen, Zeichnungssäle),
- Speisesäle,
- Schlafsäle,
- Turn- oder Spielsäle und
- Gärten oder Spielplätze im Freien,
- Musikübungs- und Instruktionszimmer,
- Krankenzimmer,
- Sprech- oder Besuchzimmer,

Badekabinete,
Wirtschaftslokalitäten,
Aborte,

alle diese Räumlichkeiten in einer den Verhältnissen des Instituts entsprechenden Zahl und Grösse.

Betsaal oder Hauskapelle.

§ 7. Ein Betsaal oder eine Hauskapelle ist zwar nicht unbedingt notwendig, weil Morgen- und Abendandachten auch in anderen Lokalitäten des Institutes verrichtet werden können; das Vorhandensein eines eigenen Raumes für diesen Zweck ist aber nicht nur desshalb wünschenswert, weil die Benutzung der nämlichen Lokalitäten für verschiedene Zwecke deren Reinhaltung, sowie die andauernde und rechtzeitige Lüftung erschwert, sondern auch weil die Zöglinge ihre Andachten in einem eigenen Betraume in gesammelterer Stimmung verrichten werden, als dies in Lokalen zu geschehen pflegt, die zu anderen Zwecken bestimmt sind, wie z. B. in Schlaf- und Speisesälen, endlich weil der Frühgottesdienst oder die Morgenandacht im Hause aus Gesundheitsrücksichten jedenfalls dem Besuche entfernter und kalter Kirchen vorzuziehen ist.

§ 8. Der Betraum soll mindestens $3,5^m$ hoch sein und für jeden Zögling 3^{km} Luftraum bieten. Ausserdem muss der Betsaal hell und heizbar sein. Ist der Fussboden von Stein, so muss derselbe in den Monaten Oktober bis Mai mit Brettern belegt werden.

Studirsäle (Museen).

§ 10. Der Studirsaal muss eine Höhe von mindestens 4^m haben und so gross sein, dass auf jeden Zögling ein Luftraum von mindestens 20^{km} trifft.

§ 11. Ventilation durch Oeffnen von Fensterklappen, die je $0,12 \square^m$ gross sind. (!)

§ 12. Die Fenster der Säle sollen womöglich gegen Osten, Nordost, oder Südost gelegen sein, die Farbe der Decke sei hell, für Wände ist ein mattes Blaugrau, Blass-

grau oder giftfreies Grünlichgrau zu wählen. Das Licht müssen die Zöglinge von der linken Seite einfallend erhalten. Studirsäle sollen des besseren Lichtes halber womöglich immer in den oberen Stockwerken angeordnet werden.

§ 14. Gesamtfläche der Fensteröffnungen mindestens $= \frac{1}{6}$ der Fussbodenfläche. Brüstungshöhe $= 1^m$, Fensterpfeiler nicht über $1,3^m$ breit. Die untersten Fensterscheiben sind aus mattem Glase herzustellen. Fensterhöhe mindestens $= 2^m$. Winterfenster sind nur während der Heizperiode gestattet, sind womöglich innen anzubringen und müssen so konstruiert sein, dass die zum Lüften nötige Fläche leicht beweglich ist. (§ 11.)

§ 15. Die künstliche Beleuchtung ist durch Gas oder Petroleum herzustellen. Auf jedes Pult (§ 16) ist eine eigene Lampe zu rechnen.

Gasflammen sind durch Kugeln oder Schirm und Unterlage von mattem Glase zu decken, Petroleumlampen müssen mit Zugglas und Lichtschirm — am besten gleichfalls von mattem Glase — versehen sein. Die Lampen müssen von der Decke herabhängen und mit Stellvorrichtungen — Stopfbüchsen bei Gas- und Flaschenzügen bei Petroleumlampen — versehen sein.

§ 16. Besondere Sorgfalt ist der Beschaffung richtig konstruierter Pulte zuzuwenden. Dabei ist namentlich zu berücksichtigen, dass die Pulte in den Studirsälen den Zöglingen freiere Bewegung gestatten müssen, als dies bezüglich der Schulbänke in den Lehr- oder Klassenzimmern möglich ist und dass sämtliche Pulte mit Stellvorrichtung versehen sein müssen, um einerseits den Zöglingen abwechselungsweise das Arbeiten im Stehen oder Sitzen zu ermöglichen, anderseits aber um die Höhe der Pultplatte nach der Körpergrösse der Zöglinge verändern zu können.

Als Sitze sind nur Einzelsitze (Stühle) mit Rücklehne zu verwenden, die Höhe derselben ist nach der Altersstufe und Körpergrösse der Zöglinge zu bemessen.

Die Pulte sollen nur für je zwei Zöglinge bestimmt sein, zwei verschliessbare Fächer zur Aufbewahrung von Büchern etz. und je zwei in dem oberen wagerechten Theile der Platte eingesenkte Tintenfässer enthalten.

Dieser obere Theil soll 9, der schief im Verhältniss von 1 : 6 sich senkende Theil der Platte soll mindestens 33^{zm.} breit sein.

Die Pulte müssen so konstruirt sein, dass sie die freie Bewegung der Füße der sitzenden Zöglinge nicht beeinträchtigen.

Jedenfalls ist unten an den Pulten etwa 5^{zm.} über dem Fussboden ein schmales Brett anzubringen, auf welches die Zöglinge die Füße stützen können.

Um auch den weiter nach rechts sitzenden Zöglingen genügendes Licht zu sichern, dürfen nicht mehr als zwei solcher Pulte nebeneinander gestellt werden, so dass nicht mehr als 4 Zöglinge in einer Reihe sitzen.

Nur wenn die Fensterhöhe 3^{m.} erreicht, ist es zulässig, dass 3 Pulte für 6 Zöglinge in eine Reihe gestellt werden.

Ganz verwerflich sind die noch vielfach üblichen sogenannten viersitzigen Doppelpulte, an welchen die Zöglinge sich gegenüber sitzen und immer je zwei das Licht von der unrichtigen Seite erhalten.

Der Zwischenraum zwischen den einzelnen Pultreihen muss, von Pult zu Pult gemessen, mindestens 1^{m.} betragen.

§ 17. Im Studirsaale muss die grösste Reinlichkeit herrschen, namentlich ist die Aufbewahrung von Stiefeln, Kleidern etz. in demselben durchaus unzulässig.

§ 18. Die Oefen sind so zu konstruiren, dass eine Belästigung der Zöglinge durch direkte strahlende Wärme vermieden wird.

Grössere Säle sind durch zwei oder mehr in angemessener Entfernung befindliche Oefen zu erwärmen.

Klappen zur Regulirung des Zuges in den sogenannten Rauchröhren zwischen Ofen und Kamin sind nicht gestattet.

Die Regulirung und Absperrung des Zuges ist lediglich durch gut konstruirte und verschliessbare Thüren in der Einschüröffnung zu bewirken.

§ 19. Die Fussböden in den Studirsälen sollen eben und dicht, womöglich von Eichenholz sein. Böden, welche nicht gemalt sind, werden am besten mit kochendem Leinöl getränkt, was das erste Mal in drei aufeinander folgenden Wochen, ausserdem aber je zweimal im Jahre zu wiederholen ist.

§ 20. Für jene Institute, deren Zöglinge den Schulunterricht nicht an öffentlichen Unterrichtsanstalten, sondern im Institute selbst erhalten, gelten bezüglich der Herstellung und Einrichtung der Schul- oder Klassenzimmer die desfalls bestehenden Vorschriften und zwar zunächst die in der Ministerial-Entschliessung vom 16. Jan. 1867 gegebenen Normen, jedoch ist für jeden Zögling ein Raum von 3^{km.} zu berechnen und sind die hier bezüglich der Studirsäle gegebenen Bestimmungen über Licht, Lüftung und Beheizung zu berücksichtigen.

Die Verwendung der Schul- oder Klassenzimmer des Instituts als Studirsäle ist mit Rücksicht auf Ordnung, Reinlichkeit und Lüftung nicht zulässig.

IV. Speisesäle.

§ 21. Der Speisesaal des Instituts soll hell und gut heizbar sein, die Höhe soll 4^{m.} betragen, die auf jeden Zögling treffende Quadratfläche mindestens 0,9 □^{m.}.

Die Sitzbänke oder Stühle müssen mit Rücklehnen versehen sein.

Fussböden von Ziegeln oder Steinplatten sind nicht zulässig.

§ 22. Die Benutzung des Speisesaales für andere Zwecke — z. B. für gemeinsame Musikübungen — ist nur dann zulässig, wenn der Saal vorher gut gelüftet und von Speisegerüchen vollständig befreit worden ist.

V. Schlafsäle.

§ 23. Die Höhe eines Schlafsaales soll mindestens 3^m. betragen. Auf jedes belegte Bett muss mindestens eine Fläche von 6 □^m. und ein Luftraum von 20^{km}. treffen.

Die Betten sollen so gestellt sein, dass zwischen den einzelnen Betten, sowie in der Mitte zwischen den Bettreihen ein Abstand von 1,5^m. frei bleibt.

§ 24. Die Betten sollen vorzüglich rein gehalten werden und müssen, ausser den schwereren wollenen Decken oder Plumeaux für den Winter, auch mit leichteren Sommerdecken ausgestattet sein.

§ 25. Es ist unzulässig, dass die Zöglinge bei Nacht auch wegen geringerer Bedürfnisse auf die Aborte gehen müssen, vielmehr ist diesem Missstande durch Aufstellen von Nachtgeschirren in den Schlafsälen abzuhelpen.

§ 26. Die Schlafsäle sind ausreichend, aber nicht grell zu beleuchten.

§ 27. Die Schlafsäle müssen heizbar sein. Die Temperatur soll auch zur Winterszeit beim Schlafengehen an den Wänden 10⁰ R. Wärme betragen. Nach Norden oder an der sogenannten Wetterseite gelegene Schlafsäle müssen mit Winterfenstern oder Läden versehen sein.

§ 28. Die Waschapparate sind in den Schlafsälen aufzustellen, wenn nicht eigene heizbare und an die Schlafsäle unmittelbar anstossende Waschräume verfügbar sind.

Reinlichkeit und Anstand erfordern, dass für jeden einzelnen Zögling Schüssel, Glas und die übrigen Waschutensilien eigens vorhanden sind, sowie dass jedem ein Wasservorrat von mindestens 2 Litern zur Verfügung steht.

§ 29. Jeder Schlafsaal soll von einem Präfekten oder beziehungsweise von einer Präfektin überwacht sein. Diese Aufsichtsbeamten sollen im Schlafsaale selbst oder in einem anstossenden, mit Durchsicht versehenen Zimmer schlafen.

VI. Erholungsräume (Gärten).

§ 30. Die Zöglinge sollen bei gutem und schlechtem Wetter besondere Räume zur Erholung benützen können, weil es vom Standpunkte der Disziplin wie der Hygiene aus nicht zu empfehlen ist, dass die Studirlokalitäten auch zum Aufenthalte während der Freizeit verwendet werden.

Am besten ist es, wenn die Zöglinge ihre Erholungszeit, sofern die Witterung es irgend gestattet, im Freien zubringen. Zu diesem Zwecke soll unmittelbar bei dem Instituts- oder Seminargebäude sich ein Garten befinden mit schattigen Rasenplätzen etz.

Der Institutsgarten soll mit einfachen Turngerüsten (Reck und Barren) ausgerüstet, entsprechend gross und frei gelegen sein.

Höfe, welche auf allen Seiten von Gebäuden umgeben sind, eignen sich in der Regel nicht zu Spiel- und Erholungsplätzen.

Bei ungünstiger Witterung sollen die Zöglinge in eigens hierfür bestimmten, hellen und heizbaren Sälen, für welche die im § 10 normirten Grössenmaasse anzuwenden sind, ihre Spielzeit zubringen können

VII. Musikübungs- und Instruktionszimmer.

§ 32. Eigene Zimmer für Einzelinstruktionen und für Einzelübungen in der Musik sind — zur Vermeidung der für die Gesundheitspflege nachtheiligen, genügende Lüfterneuerung nicht gestattenden Benutzung der nämlichen Räume für verschiedene Zwecke — unentbehrlich.

Diese Zimmer für den Einzelunterricht müssen in Bezug auf Licht, Raum und Beheizung analog den Studirsälen eingerichtet sein.

Musikübungszimmer müssen so eingetheilt werden, dass die übenden Zöglinge weder sich gegenseitig, noch auch die übrigen stören und dürfen insbesondere nicht in der Nähe der Krankenzimmer sich befinden.

VIII. Krankenzimmer.

§ 33. Krankenzimmer sollen von den übrigen Räumlichkeiten möglichst isolirt und in entsprechender Anzahl vorhanden sein.

Das einzelne Krankenzimmer soll nicht mehr als 4 Betten, mit einem Luftraume von 28^{km.} für jedes Bett, enthalten. Zwischen je zwei Krankenzimmern muss sich ein Wärterzimmer befinden.

Die einzelnen Zimmer sollen im Notfalle gegenseitig isolirt werden können.

Auf je 10 Zöglinge soll ein Krankenbett vorgesehen sein. Bei den Krankenzimmern soll sich ein eigener, nur für die Kranken zugänglicher Abort befinden, welcher regelmässig täglich mehrmals genau zu reinigen und zu desinfizieren ist.

Im Uebrigen sind die Krankenzimmer nach den Anordnungen des Hausarztes, beziehungsweise des Amtsarztes einzurichten.

Wo entsprechende Lokalitäten für eine angemessene Zahl hinreichend grosser und gut eingerichteter Krankenzimmer nicht zu beschaffen sind, empfiehlt sich der Abschluss eines Vertrages, wonach nur leicht erkrankte Zöglinge im Hause gepflegt, schwer erkrankte aber in die Krankenanstalten der Gemeinde verbracht werden.

IX. Badezimmer.

§ 34. Die Zöglinge sind, soweit nicht ärztlicher Rat bei einzelnen eine Ausnahme rechtfertigt, soviel als möglich zum Baden und Schwimmen während des Sommers zu veranlassen.

Während der ungünstigen Jahreszeit (Oktober bis Juni) sollen bei jedem Institute Badekabinete in entsprechender Anzahl vorhanden sein. Dieselben müssen hell, heizbar und leicht zu lüften sein.

Die Wasser-Heizvorrichtung soll ausserhalb der Badezimmer sein.

Die Temperatur des Bades darf nicht lediglich nach dem Gefühle geschätzt, sondern muss mit dem Thermometer bestimmt werden und darf 27° R. nie übersteigen.

Der Umstand, dass in den Städten ohnehin Gelegenheit zu Bädern gegeben ist, macht die Einrichtung besonderer Badezimmer für die Institute nicht entbehrlich, weil erfahrungsgemäss die Zöglinge nicht baden, wenn sie nicht dazu angehalten werden und wenn nicht im Institute selbst der Vollzug überwacht werden kann.

X. Wirtschaftsräume.

§ 35. Küche, Vorratskammern, Garderobe, Höfe, Waschküche und sonstige Wirtschaftsräumlichkeiten sollen hell, entsprechend gross und gut gelegen sein

Die Ausgüsse müssen, zum Schutze gegen das Eindringen schlechter Luft von den Ausmündestellen zurück, mit Wasserverschluss (Syphon) versehen sein.

§ 36. Stiegenhaus und Gänge in Institutsgebäuden sollen hell und nicht zugig sein, aber doch leicht gelüftet werden können. Die Breite der Gänge und Treppen soll mindestens $1,6^m$ betragen.

Wendeltreppen sind in Instituten nicht zulässig.

Hohe Freitreppen sind zu vermeiden. Ist dies nicht möglich, so müssen dieselben, wenn sie mehr als 3 Stufen haben, mit festen Geländern versehen werden.

XI. Aborte.

§ 37. Die Aborte müssen hell und mit in das Freie führenden Fenstern versehen sein. Wenn irgend möglich, sind dieselben in einen Anbau zu verlegen und durch eine Vorkammer, welche nach beiden Seiten gelüftet werden kann, mit dem Hauptgebäude zu verbinden.

§ 38. Die Schlote oder Schläuche dürfen nicht von Holz sein, sind wasserdicht, glatt und von den Wänden und Mauern durch einen Zwischenraum von mindestens 8^{zm} getrennt herzustellen, in der vollen, mindestens 20^{zm} .

lichten Weite 1^m. hoch über das Dach hinauszuführen und mit einem, auf etwa $\frac{1}{4}$ ^m. hohen Eisenstangen ruhenden Regendache zu versehen.

§ 39. Die Einfallrohre der Sitze müssen in einem möglichst steilen Winkel zum Hauptrohre, welcher keinesfalls unter 30° betragen darf, in das Hauptrohr münden.

Die einzelnen Sitzräume sind durch Scheidewände zu trennen, sollen mindestens 1,50^m. tief, 0,75^m. breit und mit eigenen Thüren verschliessbar sein. Die Höhe der Sitzplätze richtet sich nach den Altersstufen der Zöglinge.

Auf je 20 Zöglinge ist ein Sitzplatz zu rechnen und zwar in jedem von den Zöglingen benutzten Stockwerk des Gebäudes.

§ 40. In den Instituten für Knaben ist ein besonderer Pissraum in jedem benutzten Stockwerk herzustellen.

Die Rinne ist am Boden anzubringen und — wie der ganze Fussboden — undurchlässig herzustellen.

Der Boden muss sich gegen die Rinne neigen, letztere ist mit Ablauf zu versehen.

Die senkrechte Wand längs der Rinne ist 1,2^m. hoch mit Zement, Steinplatten oder Glas herzustellen und — womöglich — mit Wasserspülung zu versehen. Hat die Anstalt nicht das nötige laufende Wasser zur Spülung, dann sind die Pissoirs mindestens dreimal täglich mit Giesskannen zu spülen. Ausserdem hat sich in mehreren Instituten des Staates öfteres Theeren der Pissräume, d. i. der Rinne und der Wand bis zu 1,2^m. Höhe, als praktisch bewährt.

§ 41. Wo weder das Schwemmsystem, noch das Tonnensystem durchgeführt werden kann, sind Gruben, welche per Zögling 0,1^{km}. fassen und alle 2 Monate geräumt werden müssen, anzulegen.

Wände und Böden, sowie die Ueberdeckung nach Aussen sind möglichst luft- und wasserdicht herzustellen.

Im Uebrigen werden die bautechnischen Behörden auf die generalisirte Entschliessung des vorm. k. Staats-

ministeriums des Handels und der öffentlichen Arbeiten vom 24. Mai 1861 No. 3487 verwiesen.

§ 42 . . . Wo Wasserverschlüsse (Waterklosets) nicht anzubringen sind, wirkt am besten ein doppelter Verschluss mittelst Schubmaschinen an den Schüsseln, welche mehrmals täglich zu spülen sind und insbesondere eine ständige Ventilation der Abtrittsröhren. Letztere wird am sichersten durch eine Gas- oder Petroleumflamme erzielt, welche in jenem Theile des Abtrittrohres brennt, der sich über dem obersten Abtrittsitze befindet und von da ins Freie mündet (§ 38).

37. Anhang.

Lehrerwohnung.

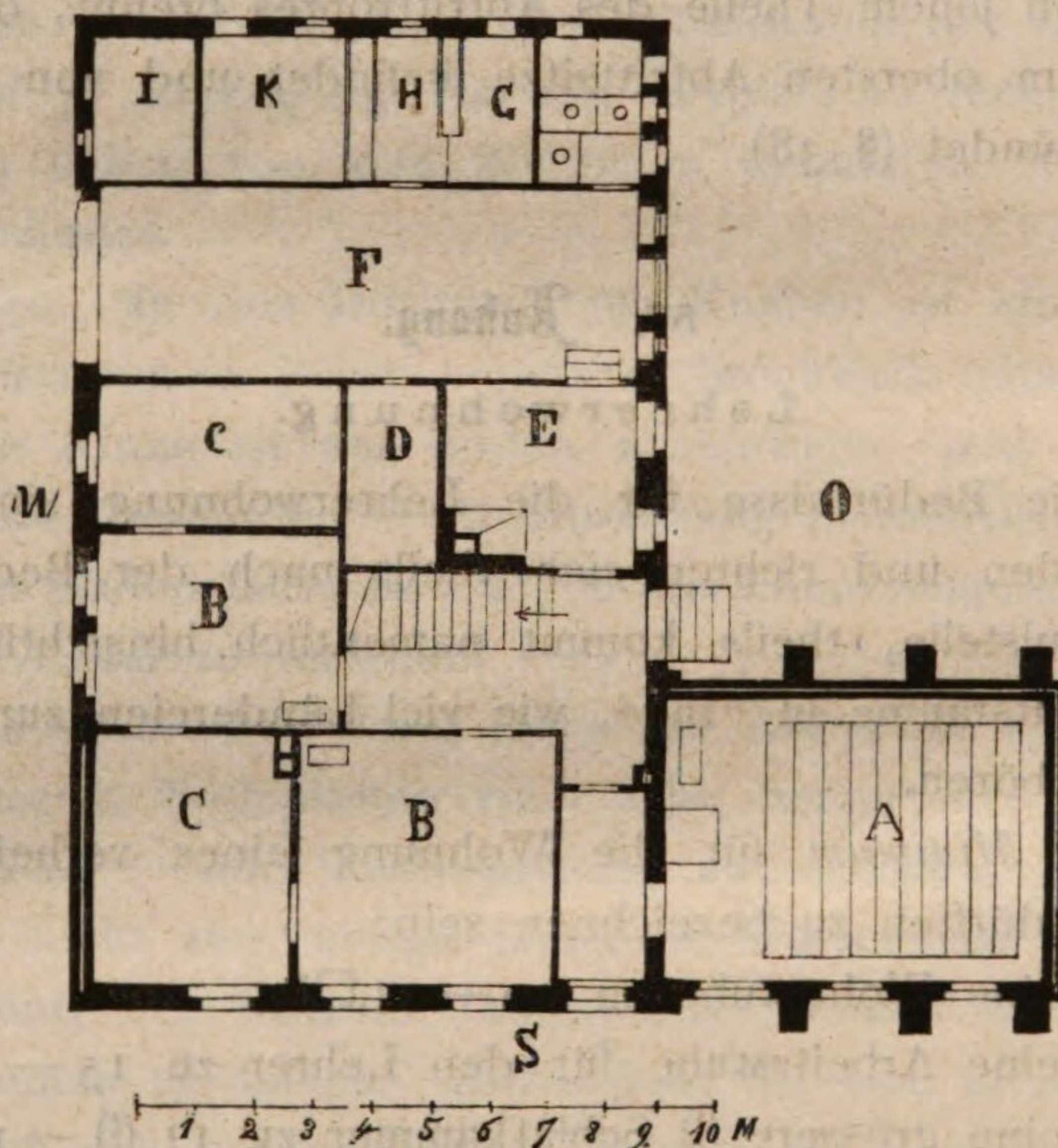
„Die Bedürfnisse für die Lehrerwohnung sind sehr verschieden und richten sich theils nach der Bedeutung der Schulstelle, theils kommt namentlich hinsichtlich der Wirtschaftsräume in Frage, wie viel Ländereien zur Schulstelle gehören.

Als *Minimum* für die Wohnung eines verheirateten Lehrers dürften zu bezeichnen sein:

- a) eine Wohnstube zu 20 — 22 □^{m.},
- b) eine Arbeitsstube für den Lehrer zu 15 — 16 □^{m.},
- c) eine grössere (!) Schlafkammer zu 11 (!) — 15 □^{m.},
- d) eine kleinere Schlafkammer zu 9 — 10 □^{m.},
- e) eine Mädchenkammer zu 9 — 10 □^{m.},
- f) eine Vorratskammer im Dachraume,
- g) eine Küche zu 12 — 15 □^{m.},
- h) eine Speisekammer zu 8 — 10 □^{m.},
- i) ein gewölbter Keller zu 15 — 20 □^{m.},
- k) eine Rauch- und Luftkammer, ausserdem
- l) ein Dachboden,
- m) Stallung für eine Kuh zu 3 — 4 □^{m.}, und zwei Schweine zu 5 — 6 □^{m.} (die Stallungen sind nicht über 2,7^{m.} hoch anzulegen),

- n) ein Holz- und Feuerungsstall,
- o) Bansenraum, dem Ländereibestande entsprechend, und zwar in reicheren Marschgegenden pro Ar = 1,5^{km.}, in Geest- und Sandgegenden = 1—1,2^{km.},
- p) ein Abort mit ausgemauerter und luftdicht verdeckter Grube,
- q) eine Dreschtenne, zirka 4^{m.} breit und 9—10^{m.} lang.

N



Figur 82. Parterre-Grundriss einer Landschule nach O. W. Hase.

(Das Volksschulhaus — Hannover.)

A. Schulzimmer. B. Stube. C. Kammer. D. Speisekammer. E. Küche. F. Tenne.
G. Schweinestall. H. Gang. I. Holzstall. K. Kuhstall.

Wegen der Stallungen ist noch zu bemerken, dass, wenn diese getrennt aufgeführt werden, dieselben möglichst nach Süden und Osten zu legen sind, da auch für das Gedeihen des Viehes eine trockene und warme Lage von grosser Bedeutung ist.

Wie diese eben bezeichneten Räumlichkeiten am besten anzuordnen sind, dürfte immer von den örtlichen Verhältnissen abhängen.

Verordnung — Königreich Sachsen — 25. August 1874.

§ 22. „Ist *Landwirtschaftsbetrieb* mit der Schulstelle verbunden, so sind Scheune, Stall, Schuppen etz. nicht in das Schulhaus einzubauen, sondern in einem besonderen Gebäude unterzubringen, welches zwar in unmittelbarer Nähe des Schulgebäudes, aber doch so gelegen sein muss, dass Unterrichtsstörungen möglichst vorgebeugt ist.“

Programm für den Bau neuer Schulhäuser in Wien.

§ 1. In neu zu erbauenden Schulhäusern soll jede Volksschule, sie sei eine Knaben- oder Mädchenschule, nie weniger als 8 Lehrzimmer, jede Bürger- oder Töchter- schule aber mindestens 10 Lehrzimmer erhalten. § 2. Wo zur Raumgewinnung ein drittes Stockwerk angelegt werden muss, ist es zur Unterbringung der Oberlehrerwohnung, des Zeichensaales, und der übrig bleibende Raum zu Lehr- zimmern zu verwenden. Anlage der Lehrzimmer gegen eine geräuschvolle Gasse ist thunlichst zu vermeiden. Auch soll mit dem Schulhause in der Regel kein Zinshaus in Verbindung gebracht werden. § 3. Die Lehrzimmer sind nie grösser anzutragen als nötig, um das gesetzlich fest- gesetzte Maximum der Schülerzahl zweckentsprechend auf- nehmen zu können. Die Zimmerfläche ist in eine solche geometrische Form zu bringen, dass jeder Schüler den Unterricht bequem hören, den Lehrer und die Schultafel deutlich sehen kann. § 4. Zu ebener Erde ist stets für Anlage eines Turnsaaes zu sorgen, der mindestens eine Bodenfläche von 24 Quadratklaftern ($85,46 \text{ m}^2$) und eine Höhe von 14 Fuss ($4,42 \text{ m}$) erhalten soll. § 5. Die Lehr- zimmer sollen niemals unter 12 und nicht über 13 Fuss (resp. $3,79 - 4,11 \text{ m}$), gehörig licht und entsprechend ven- tilirt sein. § 6. Der nicht verbaute Theil der Bau-Area soll womöglich die Anlage eines geräumigen Sommerturn- platzes gestatten und dieser darf nicht vor die Fenster ebenerdiger Lehrzimmer zu liegen kommen. § 7. In jedem neu zu erbauenden Schulhause ist für Anlage eines Zeichen-

saales Sorge zu tragen, der die Grösse zweier Lehrzimmer erhalten soll. § 8. In jeder Schule ist für ein Lokal von der Grösse eines geräumigen Wohnzimmers zu sorgen, welches als Kanzlei, Konferenzzimmer und zur Aufbewahrung der vorhandenen Lehrmittel dienen soll. Dieses Zimmer ist in der Nähe der Stiege anzubringen, um Eltern und Angehörigen der Schüler leicht zugänglich zu sein. § 9. Die Wohnung für den Oberlehrer, aus zwei Zimmern, Kabinet, Vorzimmer und Küche bestehend, ist von den Lehrzimmern möglichst abgeschieden anzulegen. § 10. Die Stiegenhäuser und Verbindungsgänge sollen luftig und licht, die Stiegen und Gänge mindestens 5 Schuh ($1,58^m$) breit sein, und erstere nie mit Spitzstufen konstruirt werden. § 11. Die Aborte sind jedesmal unter doppeltem Abschlusse und so anzulegen, dass die Stiegen, Gänge und Schullokalitäten von dort aus nicht belästigt werden. Sie sind daher abgesondert anzubringen, und sollen licht und luftig sein. § 12. Die Zahl der Aborte richtet sich in jedem Stockwerke nach der Anzahl der daselbst befindlichen Lehrzimmer, und soll nie weniger als diese betragen. § 13. Für die Oberlehrerwohnung und für den Bedarf der Lehrer sind eigene Aborte, entfernt von denen für die Schüler, in der Nähe der Oberlehrerwohnung anzulegen. § 14. Zur Unterbringung eines Hausmeisters, dem das Schulgebäude rein zu halten obliegt, soll in jedem Schulhause eine kleine Wohnung, aus Zimmer, Kabinet und Küche bestehend, angelegt werden. § 15. Jedes Schulhaus ist mit dem nötigen Trink- und Nutzwasser und mit den nötigen Wasserleitungsröhren für Ersteres zu versehen. (D. Bauz. 1875.)

Auszug aus den Vorschriften, welche vom Londoner Schulkollegium für die Einrichtung von Schulbauten aufgestellt sind. (Jähn — Jahrbuch.)

„Geringste Höhe der Räume $4,3^m$; Fensterbrüstungen mindestens $1,2^m$ hoch, oberer Theil der Fenster zum

Oeffnen; die oberen Füllungen der Thüren mit Fenster-
 glas ausgesetzt (zur besseren Ueberwachung der Kinder).
 Ausser einem grösseren Saal zur Vereinigung sämtlicher
 Kinder soll jedes Schulgebäude ein grosses Aushilfsklassen-
 zimmer haben, das mit Oberlicht oder hochliegenden
 Fenstern versehen ist, um zugleich als Zeichensaal zu
 dienen. Um gelegentlich zwei Klassen in einen Raum
 verwandeln zu können und umgekehrt, ist die Anordnung
 von beweglichen hölzernen Trennungswänden getroffen,
 die einen hohlen Zwischenraum von 0,5^m. erhalten, um
 die Verbreitung des Geräusches zu verhindern. Die Ueber-
 kleider sollen in besonderen Garderoben abgelegt werden,
 die separirte Ein- und Ausgänge haben. Die Wasch-
 einrichtung im Gebäude betreffend, werden auf je 100
 Kinder 4 Becken für ausreichend gehalten. Bei den ausser-
 halb situirten und durch einen Gang mit der Schule ver-
 bundenen Waterklosets rechnet man mindestens 2 Klosets
 auf je 100 Kinder.“

Tabellarische Zusammenstellung der

Beobachter	Geschlecht	Alter bez. Schulklasse	Körperlänge.		
			Mittel	Grösste	Kleinste
Nach Zvez.	Knaben.	7— 8 Jahre	117,39	137,28	86,79
		9—10 „	126,88	140,99	115,14
		11—12 „	136,29	152,73	122,18
		13—14 „	143,33	160,78	129,23
		14—16 „	—	—	—
		16—18 „	—	—	—
	Mädchen.	8 Jahre	118,95	—	—
		9 „	120,93	—	—
		10 „	132,49	—	—
		11 „	133,90	—	—
		12 „	139,82	—	—
		13 „	140,10	—	—
		14 „	152,78	—	—
		15 „	159,55	—	—
		16 „	147,99	—	—
Nach Fahrner.	Knaben.	Klasse I.	111,6	124,5	99,0
		„ II.	115,8	130,5	102,6
		„ III.	119,7	136,2	107,1
		„ IV.	123,9	136,0	110,4
		„ V.	129,6	143,1	109,2
		„ VI.	133,2	151,8	114,6
		„ VII.	138,0	156,3	121,5
		„ VIII.	142,5	159,9	126,9
		„ IX.	149,1	166,5	133,5
		„ X.	155,4	—	—
	Mädchen.	Klasse I.	09,8	123,9	96,6
		„ II.	13,4	126,6	99,6
		„ III.	17,6	132,0	105,0
		„ IV.	26,6	139,5	111,0
		„ V.	29,6	147,0	114,0
		„ VI.	36,5	155,4	120,0
		„ VII.	41,0	156,0	123,0
		„ VIII.	45,5	164,1	124,5
		„ IX.	52,4	167,1	138,0
		„ X.	56,3	—	—
Nach Pappenheim		5— 7 Jahre			
		7—10 „			
		10—14 „			
		14—18 „			

NB. Die Kinder sind durchgehends *ohne* Schuhe gemessen.

Grössenverhältnisse der Schüler.

Von der Sohle bis zum Knie.			Von dem Sitze bis zum Ellenbogen.			Fussbreite.
Mittel	Grösste	Kleinste	Mittel	Grösste	Kleinste	Mittel
30,53	36,99	27,60	16,18	19,37	13,50	18,20
35,00	38,75	29,37	17,50	22,90	14,68	20,25
38,46	44,68	33,47	17,85	21,72	16,44	20,55
40,26	45,21	35,23	19,75	24,07	17,03	22,26
46,98	—	—	21,18	—	—	—
48,45	—	—	24,62	—	—	—
—	—	—	18,39	—	—	—
25,88	—	—	18,79	—	—	—
36,78	—	—	18,79	—	—	—
36,99	—	—	20,55	—	—	—
41,10	—	—	20,41	—	—	—
39,48	—	—	19,78	—	—	—
42,28	—	—	21,79	—	—	—
43,05	—	—	23,30	—	—	—
40,56	—	—	23,49	—	—	—
			Wie 1 : 7	Wie 1 : 57,57	Wie 1 : 8,3	
			Wie 1 : 8	Wie 1 : 6,6	Wie 1 : 7,7	
31,3						20,8
36,5						23,4
41,7—44,3						26,0
—						28,0

Zusammenstellung der Entfernungen.

- 1) Vom Sitze bis zum Hüftbeinkamm,
 2) vom letzteren bis zum unteren Schulterblattwinkel,
 in vertikaler Linie zwischen beiden genannten Punkten,
 vom 6—14. Jahre an den Schülern einer Bürgerschule,
 vom 14—18. Jahre an den Schülern einer Realschule,
 unter Ausscheidung der grössten und kleinsten Schüler.
 (Nach Zvez, Das Schulhaus. Weimar.)

Nach Zentimetern.

6—8 Jahre zu		8—10 Jahre zu		10—12 Jahre zu		12—14 Jahre zu		14—16 Jahre zu		16—18 Jahre zu	
I.	2.	I.	2.	I.	2.	I.	2.	I.	2.	I.	2.
14,1	15,3	16,4	15,3	16,4	20,0	21,1	15,3	22,9	19,4	22,3	19,4
16,4	14,1	16,4	15,3	17,6	14,1	18,3	16,4	24,1	15,3	14,1	21,1
16,4	14,1	15,3	15,3	15,3	16,4	21,1	14,1	21,1	16,4	23,5	20,6
17,6	11,7	16,4	18,8	16,4	16,4	18,8	16,4	23,5	15,9	23,5	21,1
17,6	12,9	16,4	15,3	17,6	15,3	18,2	17,6	21,1	17,6	25,8	21,1
16,4	14,1	18,8	15,3	15,3	16,4	17,6	17,0	21,1	14,1	23,5	16,4
17,6	11,7	16,4	15,3	16,4	17,6	19,4	18,8	21,1	17,6	23,5	21,1
15,3	14,1	16,4	14,1	15,3	14,1	18,2	16,4	21,7	20,0	23,5	18,8
16,4	14,1	17,6	15,3	14,1	14,7	18,8	16,4	21,1	17,6	23,5	17,6
15,3	11,7	18,8	17,6	15,3	15,9	18,8	16,4	21,7	16,4	25,8	21,1
16,4	15,3	17,6	14,1	18,8	16,4	18,8	17,6	21,1	18,8	23,5	18,2
17,6	11,7	16,4	14,1	19,4	15,9	21,1	16,4	21,1	18,8	24,7	17,0
15,3	12,9	17,6	16,4	18,8	17,0	21,1	16,4	21,7	17,6	24,7	18,8
16,4	14,1	14,1	15,3	18,8	16,4	21,1	16,4	21,1	17,0	23,5	18,8
16,4	16,4	17,6	15,3	18,8	17,6	18,8	16,4	21,1	16,4	21,1	25,2
14,1	16,4	16,4	12,9	17,6	16,4	21,1	17,0	22,3	16,4	25,8	18,8
17,6	11,7	18,8	15,3	16,4	15,9	21,1	18,8	22,9	15,9	23,5	18,8
14,1	14,1	17,5	14,1	17,0	17,6	18,2	16,4	20,6	16,4	23,5	17,6
14,1	15,3			17,6	14,1	16,4	15,9	21,1	16,4	23,5	17,6
14,1	15,3			18,8	15,3	20,6	14,1	21,1	18,8	23,5	18,8
Durchschnittl. Ergebniss:											
16,0	13,9	16,9	15,3	17,0	16,2	19,5	16,5	21,7	17,,	23,8	19,4



8th 7430

Hilkenkya



Deutsche bautechnische Taschenbibliothek ferner:

- No. 24. *Fabian*, Ueber Gewölbetheorien mit besonderer Rücksicht auf den Brückenbau. 2 Mark.
- No. 25. *Jeep*, Der Bau der Feuerungs-Anlagen. 1. Heft: Diverses. Wärme. Brennstoffe. Verbrennung. Anlage der Feuerung. Rosteinrichtungen. Schornsteine oder Rauchröhren. Vorgelege und Rauchmäntel. 2 Mark.
- No. 26. *Jeep*, Der Bau der Feuerungs-Anlagen. 2. Heft: Ziegel- und Kalköfen. 2 Mark.
- No. 27. *Jeep*, Der Bau der Feuerungs-Anlagen. 3. Heft: Backöfen. Feuerungen aus Brauereien, Brennereien und Seifenfabriken. Schmiedeessen. 2 Mark.
- No. 28. *Jeep*, Der Bau der Feuerungs-Anlagen. 4. Heft: Dampfkessel. Waschkessel und Kochmaschinen. 2 Mark.
- No. 29. *Jeep*, Der Bau der Feuerungs-Anlagen. 5. Heft: Verschiedene Heizungen. 2 Mark.
- No. 30. *Jeep*, Die Wasserhebe-Maschinen. 1. Heft: Die Kolbenpumpen. 2 Mark.
- No. 31. *Visser*, Gewerbliches Vereinsleben. 3. Heft: Das Wasserglas. Das Ziel der menschlichen Thätigkeit. Die Wärme. 1 Mark 20 Pf.
- No. 32. *Otto*, Aufzugmaschinen. 2 Mark.
- No. 33. *Jähn*, Das evangelische Kirchengebäude. 2. Heft. 2 Mark.
- No. 34. *Jähn*, Der Pferdestall. 2 Mark.
- No. 35. *Baedeker*, Das Holzzementdach. 2 Mark.
- No. 36. *Jeep*, Bogenkonstruktionen. 2 Mark.
- No. 37. *Wichmann*, Das Veranschlagen von Bauarbeiten. 3 Mark.
- No. 38. *Jähn*, Das evangelische Kirchengebäude. 3. Heft. 2 Mark.
- No. 39. *Jähn*, Das evangelische Kirchengebäude. 4. Heft. 2 Mark.
- No. 40/41. *Baur*, Flusskorrekturen im Hügellande. 4 Mark.
- No. 42. *Fliesen*, Grundzüge der freien Perspektive. 1 Mark 20 Pf.
- No. 43. *Fliesen*, Die geometrische Perspektive. 1 Mark 20 Pf.
- No. 44. *Fliesen*, Die orthogonale und perspektivische Schattenkonstruktion. 1 Mark 20 Pf.
- No. 45. *Fliesen*, Das geometrische Zeichnen und die Projektionslehre. 1 Mark 20 Pf.
- No. 46. *Klasen*, Die Arbeiter-Wohnhäuser und Arbeiter-Kolonien. 2 M.
- No. 47/48. *Knäbel*, Ländl. und landwirtschaftl. Bauten. Heft 1, 2, à 2 M.
- No. 49/50. *Ahrendts*, Heizung und Ventilation. Heft 1, 2, à 2 Mark.

— Wird fortgesetzt! —

Gute Arbeiten (Manuskripte) werden gegen angemessenes Honorar erbeten!

Hittenkofer, Max

Der Schulhaus-Bau

Leipzig [1875]

Augsburg, Staats- und Stadtbibliothek -- Kst 1051

urn:nbn:de:bvb:12-bsb11255859-3